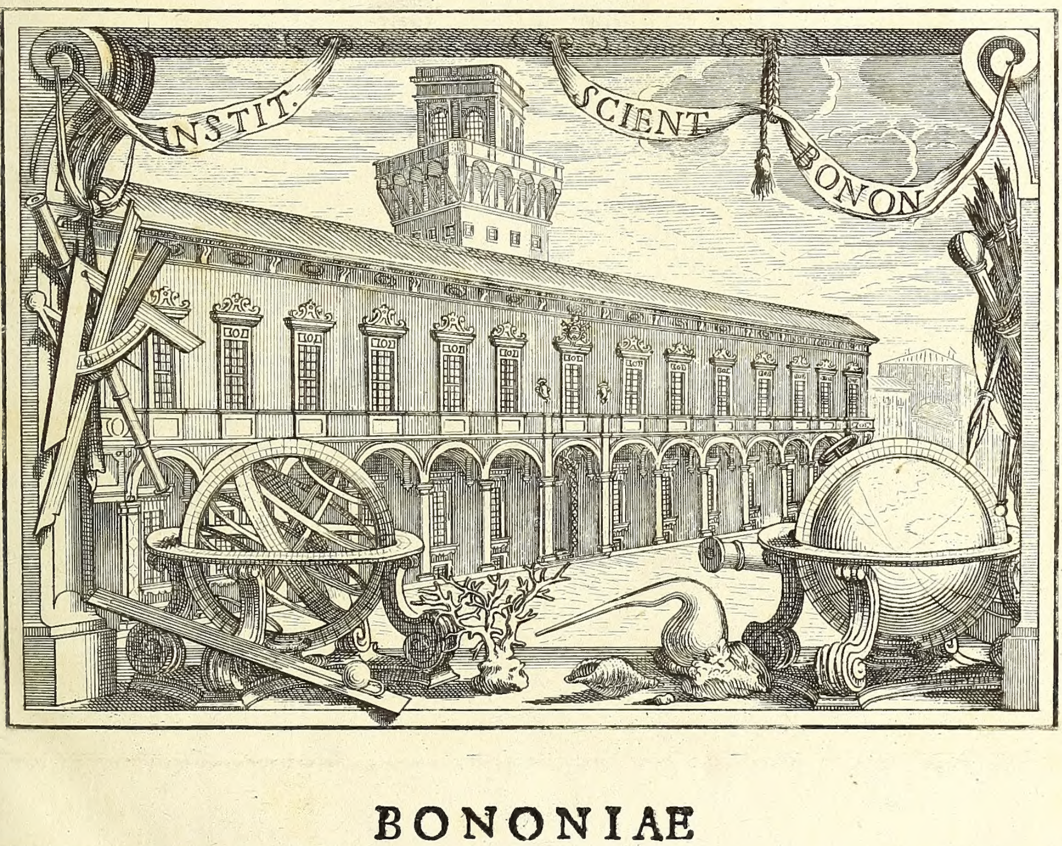
WANDSWORTH
LS 1103 B

S.1103.B.7.

DE BONONIENSI SCIENTIARUM ET ARTIUM INSTITUTO ATQUE ACADEMIA

COMMENTARII.

TOMUS QUARTUS.

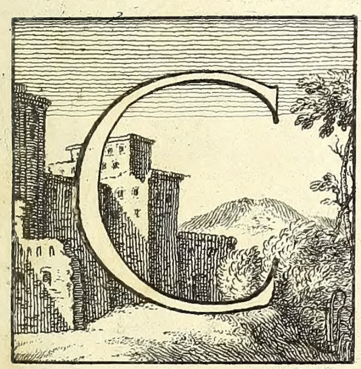


BONONIAE

Typis Lælii a Vulpe Inſtituti Scientiarum Typographi. MDCCLVII.

SUPERIORUM PERMISSU.

BENEDICTO XIV.
PONTIFICI MAXIMO.



COmmentariorum noſtrorum volumen ſextum, qua debeo, veneratione, ſumma ſcilicet ac prope infinita, SANCTISSIME PATER, ad Te mitto. Id ſe

*Tibi dicari vehementer cupit, (nam ip-
ſum probe novi) et ſuo quodammodo
jure poſtulat; hoc enim aliis, quæ ipſum
præceſſerunt, tribuiſti, quibus concedere
nihil vult. Id niſi ei detur, proditurum
ſe in publicam lucem negat. Ego vero
æquiſſimam hanc ejus juſtiſſimamque vo-
luntatem reprehendere nequaquam poſſum,
etiamſi ſit fortaſſe minus verecunda. Ete-
nim ſi ex omnibus, non modo qui ſunt,
ſed etiam qui poſt hominum memoriam
fuerunt, ſummis maximiſque viris, do-
ctiſſimiſque principibus eligendus is ſit,
cui librum hunc dicari conveniat, eum
profecto,* SANCTISSIME PATER, *Te eſſe ar-
bitror. Cui enim, præter quam Tibi, li-
ber is inſcribatur, qui nulla re alia ma-
gis, quam tuo Nomine ornatur? Quique
eximias tuas laudes, eaſque non longe
quæſitas, ſed in re ipſa, quæ agitur,
poſitas, ſeſèque ſua quaſi ſponte efferen-
tes, commendare poſteris, quamquam non
id ipſæ opus habent, tamen pro ſuo ſtu-*

dio,

dio, et, quantum in ſe eſt, nititur? Id, quod legentibus vel prima inſpectione apparebit. Neque ego hic illas dicere ingrediar, ne videar libro ipſi velle antevertere. Quem qui legerint, ſtatim ut in commentarios, quæ prima pars eſt, incident, plane intelligent, nullam eſſe in Bononienſi Inſtituto diſciplinam, non phyſicam, non aſtronomiam, non naturalem hiſtoriam, non chimicam, non picturam denique, neque architecturam, ſtatuariamque, quæ innumerabilibus beneficiis tuis aucta non fuerit, et ſupra, quam dici aut fingi poteſt, amplificata; de quibus diſciplinis nulla umquam ætas commemorare poterit, quin de Te etiam commemoret. Jam vero intelligis, SANCTISSIME PATER, *opuſcula quoque omnia, quæ libri pars eſt altera, non niſi ex tua ipſius Liberalitate et Munificentia orta eſſe; qui illos, qui ea ſcripſerunt, et commodis auxiſti, ut poſſent ſcribere, et præmiis excitaſti, ut etiam*

vel-

vellent. Quod dum mecum ipſe conſidero, conſidero autem ſæpiſſime, non tam illa Academicorum eſſe mihi videntur, quam tua. Neque vereor, ne aut Mairio aut Boſcovicho, mathematicis duobus præſtantiſſimis, injuriam facere videar, ſi glorioſiſſimam dimenſionem illam, qua ſuperioribus hiſce annis univerſæ terræ formam cognoſcere ſtuduerunt, quamque illorum alter accuratiſſimo opuſculo complexus eſt, Tibi potius, SANCTISSIME PATER, quam ipſis tribuam; tuo quippe juſſu, tuis impenſis, ſtudio, auctoritate initum illud tantum opus eſt, atque perfectum. De quo cum poſteri tum ex opuſculo proprio, tum ex poſtremo commentariorum noſtrorum capite intelligent, quis, ſi vel cetera abeſſent omnia, non hanc unam ob cauſam librum totum Tibi uni conſecrandum fuiſſe exiſtimabit? Hunc ergo Tibi demiſſione tanta, quantam maximam concipere animo poſſum, conſecro atque offero. Neque me illud deterret,

quod

quod paullo ſerius id faciam, quam promiſeram; culpa enim vacare mihi videor, propterea quod Academia noſtra, quam utique diligentiſſimam hoc tempore habui, certe vacat. Alios habui tardiores, quibus non iraſcor; ſcis enim, deſidioſis quam facile Bononienſes ignoſcamus. Benignitatis Clementiæque erit tuæ mihi concedere, ut aliquid in hoc peccem. Quod ſi feceris, librumque hunc, qualiſcumque eſt, pro ſingulari tua ac prope divina humanitate acceperis, nihil jam mihi erit reliquum, in hac vita quod expetam. Vale et Patriæ, et univerſæ Chriſtianorum Reipublicæ, et Tibi.

DE

DE BONONIENSI SCIENTIARUM ET ARTIUM INSTITUTO ATQUE ACADEMIA COMMENTARII

PRAEFATIO.

ANtequam ad illa veniamus, quæ ſcientiam continent, non erit, ut puto, alienum ea breviter tradere, quæ in Inſtituti, aut Academiæ adminiſtratione contigerunt; quod idem fecimus etiam in libris ſuperioribus: erunt autem multi, quibus hæc ipſa doctrinam quamdam habere videantur, propterea quia ad doctos pertinent. At plerique, ubi hæc legerint, pauciora me tradidiſſe judicabunt, quam argumenti dignitas poſtulabat; iique, aut me rebus defuiſſe exiſtimabunt, aut res mihi. Qui velim conſiderent, quam brevi intervallo, ex quo librum alium edidi, ad hunc ſcribendum acceſſerim; faciet enim brevitas temporis, ut quæ geſta ſunt, quæque, ut potui, in commentarios hos retuli, minus pauca videantur; eſt enim fortunæ brevi tempore multa conficere; conſilio, & ratione trahuntur omnia; velut hæc, quibus de agimus, quæ conſideratio, non caſus perficit. Neque vero dubito, alios fore, qui hanc noſtram ſcribendi feſtinationem admirentur, meque, quod hunc librum adeo properanter fecerim, id admiſiſſe exiſtiment, quod in aliis ſcriptoribus numquam probavi. Et ſane quamvis doctorum hominum mo-

ras, cunctationeſque in ſcribendo reprehendendas ſemper duxi, numquam tamen laudavi properantes. Sed eſt modus in omnibus. Et vero cum totus hic liber opuſculis partim, quæ ab Academicis conficiuntur, componendus eſſet, partim commentariis, quos nos ipſi ſcribimus; juſta nobis morandi cauſa neutra ex parte afferebatur. Etenim, cum opuſcula prodiiſſent ſatis multa ad librum conficiendum, quid erat, cur ea diutius exſpectari a ſtudioſis vellemus? Nos vero, quibus impoſitum eſt, ut illa eadem brevius explicemus, commentarioſque faciamus, nullam aliam, niſi diligentiæ, laudem quærimus, quæ tanto major fuiſſe videbitur, quanto celerius omnia confecerimus. Nam qui, præter diligentiam, ornamenta etiam in ſcribendo conſectantur, ne illi quidem, ut mea eſt opinio, tempore aſſecuntur, quod volunt; exercitati, uſuque valentes, ad ſcribendum accedunt, ac, ſi ingenio pollent, haud longum tempus requirunt. Eſt etiam certus emendandi finis, quem ſi tranſeas, periculum eſt, ne quod ſcribitur, fiat emendatione deterius; eoque majore in metu eſſe debent, qui ſibi in ſcribendo, ut multis accidit, numquam ſatisfaciunt. Sed nos elegantiæ laudem non appetimus, contenti ea ſcripſiſſe, in quibus res ipſæ probentur, non oratio; id quod facile aſſequimur doctorum magnorumque hominum inventa proponentes. Ea re expeditiores ad ſcribendum eſſe poſſumus. Sed jam illa explicare ingrediamur, quæ ad Inſtituti, atque Academiæ adminiſtrationem pertinent.

De

De Senatoribus Inſtituti Præfectis.

CAP. I.

Cæſar Marſilius Inſtituti præfecturam obtinuit anno milleſimo ſeptingenteſimo quinto, & quinquageſimo. Res ceſſit in hunc modum. Paullus Zambeccarius, Senator multo graviſſimus, idemque Inſtituti Præfectus, ad ſummam ſenectutem vixerat. Hujus fides, & ſagacitas non modo in domeſticis urbaniſque rebus, ſed etiam in externis elucebat; nam præterquam quod auctoritate, & conſilio inter ſuos cives valebat plurimum, ut nullum eſſet negotium gravius, quin ad ipſum deferretur; in aliis etiam majoribus adminiſtrationibus prudens habebatur. Nam cum duo maximi Reges Hiſpanorum Neapolitanorumque cum Germanis in Italia bellum gererent, ille Regis utriuſque res tanta cum laude procuraverat, ut vel hoſtibus virtus ejus probaretur. Is cum filium haberet Joannem, præclara indole juvenem, a quo nihil non magnum exſpectabatur, huic partem gloriæ impertiri vivus maluit, quam moriens univerſam relinquere. Hunc ergo in Senatorum ordinem, a quo ipſe diſceſſit, adſcribi curavit, ſimulque negotiis regiis implicuit, in quibus tanta virtute ſe gerebat, ut acceptum a patre decus non retineret modo, ſed etiam augeret.

Senatorio gradu ſe abdicans, ab Inſtituti præfectura diſceſſit; quæ cui deferenda ſit, dum conſulitur, cum idonei multi vel eſſent, vel haberentur, res diu ducitur. Omnes tandem vicit Marſilii nomen cum virtute conjunctum. Erat Cæſar Marſilius Senator ampliſſimus, egregiæ fidei vir, moribus humaniſſimis; &, quod in ſumma nobilitate contingere per raro ſolet, literarum, literatorumque hominum uſque adeo ſtudioſus, ut videretur in eo quaſi princeps eſſe velle. Hunc igitur & ſua virtus, & generis ſplendor commendabat. Accedebant fratrum merita non vulgaria. Nam ut Ptolemæum mittam, qui humana omnia deſpiciens in Societatem Jeſu ſe receperat, hominem pietate atque eloquentia ſpectandum; fratres præterea habebat duos, Auguſtinum, & Ferdinandum, quorum primus in interiorem theologiam penitus ſe abdiderat, ut theologia totus eſſe videretur; quamquam etiam ad mechanicorum artifi-

cia, ſi quando remittere ſtudium vellet, deſcendebat, in quibus erat mira dexteritate; cariſſimus omnibus propter morum ſuavitatem. Ferdinandus in numerorum ſcientia, quæ inter mathematicas longe præſtat, mire delectabatur. Hos itaque diu noctuque verſans ingenium exercebat, quo ſane tantum valebat, ut ego quidem paucos ei pares in hac laude ponam. Cum eſſet Academiæ adſcriptus, nemo illo, neque in privatis conventibus, neque in publicis, diligentior frequentiorve umquam fuit, ut exemplo omnibus juvenis nobiliſſimus eſſe poſſet. Copioſus etiam erat, ubicumque dabatur occaſio, & in diſſerendo ſubtilis. Hæc merita addebant Marſilii fratres ad glorioſiſſimam, quæ illis cum Aloyſio Ferdinando Marſilio intercedebat, conjunctionem; qui cum Inſtituti conditor, & parens fuiſſet, eamque laudem univerſo generi reliquiſſet, non videbatur Cæſar a patrimonio domeſticæ gloriæ arcendus. Ad hunc ergo Præfectura, quam Zambeccarius ſumma cum laude geſſerat, delata eſt, tanta omnium approbatione, & conſenſu, ut videretur non eum Senatus, ſed tota Civitas delegiſſe. Id accidit anno, quem ſupra poſui, milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo quinto, quo tempore Præfecturam adhuc obtinebant Senatores alii quinque, de quibus in ſuperiore libro commemoravimus.

Non erit ab re huic capiti pauca adnectere, quæ quod nullam certam partem illuſtrant, ſed ad univerſam Inſtituti rem pertinent, videntur cum Senatoribus Præfectis conjungenda. Anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo quarto Scipio Maffeius, Veronenſis, eques nobiliſſimus, diem obiit. Is Bononienſis Inſtituti, atque Academiæ rebus ſemper faverat; ac cum eſſet Academicorum numero, eorum ſtudia multis modis adjuverat. Ne moriens quidem ab Academiæ amore receſſit; itaque cum numiſmata apud ſe haberet quam plurima, & conquiſitiſſima, (erat enim antiquitatum omnium apprime ſciens,) horum haud pauca, eaque lectiſſima, Academiæ legavit. His anulum addidit, quo epiſtolas obſignare conſueverat, antiquiſſimum, item uti numiſmata; quæ inuſitatis vel imaginibus vel literis plane hetruſca ſe eſſe produnt. Neque vero hæc omnia ad Academiam ſtatim pervenire voluit, ſed prius Hannibalis Oliverii eſſe, quoad viveret; eo obeunte, ad Academiam tum demum deferri. Quo etiam quanti Academiam faceret, oſtendit; quam eodem munere ornare voluit, quo ami-

amiciſſimum hominem, & in omni antiquitate verſatiſſimum, tantum denique, quantus Oliverius eſt, ornare antea voluiſſet. Quamquam id munus nulla alia re magis, quam ipſius Maffeii merito, ponderandum eſt; nam utique ſi nominis magnitudinem, ſcientiæque famam ſpectemus, valde dubito, an ſit quiſquam huic comparandus.

Et quoniam ad hunc locum perventum eſt, non alienum erit de tanti hominis præſtantia pauca dicere. Fuit ergo, quod affirmare vere poſſumus, ſumma induſtria, magno ingenio, memoria prope ſingulari; ac cum artis diſciplinæque nullius expers eſſe vellet, ſic eminebat in ſingulis, ut præſtantiſſimorum aut æquaret gloriam, aut excederet; ſtudebat enim in omnibus &, quæ ab aliis acceperat, meliora facere, & nova præterea de ſuo addere. Adoleſcens poeticen coluit, ex iiſque fuit, qui illam ad veterum elegantiam revocarunt; verſuſque fecit ipſe ſuaviſſimos, qui exemplo eſſe poſſent. Ac ne id prætermitteret, quod in illa arte graviſſimum ſemper eſt habitum; quæ vulgo in theatris aguntur, emendare inſtituit, atque perficere, ut non omnia actorum inſcitiæ, uti apud Italos mos eſt, committerentur. Eam ob cauſam & veteres tragœdias multas, & ſuam unam emiſit, quam tanta fama eſt conſecuta, ut nulla habeatur illuſtrior. Ad fabulas etiam, quas muſici agunt, quibuſque, ſi poetica artificia quærimus, nihil ſolet eſſe levius, animum adjunxit, earumque, & comœdiarum exempla propoſuit. Interea dum hæc agitat, nihil non ad ſe pertinere exiſtimans, quod magnum excelſumque eſſet, eam, quam nobiles profitebantur, in ulciſcendis injuriis ſcientiam docto volumine caſtigandam, reprimendamque ſuſcepit. Hic vero quantum & philoſophia valeret, apparuit, & eloquentia; nam neque ſubtilitas ſumma ad pernicioſiſſimam artem profligandam ei defuit, neque dicendi venuſtas, & lepor. Phyſica etiam attingens, auxit; novaſque opiniones invexit, quas cum ille probaviſſet, plerique omnes poſtea probarunt. De ortu fulminum veri ſimillimam ſententiam protulit. Atque ad hæc quidem referebat animum, quatenus antiquitatis ſtudia ſinebant; in his enim totus erat; ac cum laboris eſſet ultra fidem patiens, tam diligens præterea, quam qui maxime, nihil in hoc genere non aſſequebatur. Veronenſium res miro volumine illuſtraverat; atque, ut erat homo omnium rerum, nullius argumenti occaſionem prætermittebat. Scribebat celeriter, ut ne in

hoc

hoc quidem a quopiam vinceretur. Ad id autem adjumenta ſibi quam plurima comparaverat; nam & bibliothecam exſtruxerat omni librorum genere refertiſſimam; & lectiſſimis monumentis ſibi domum ornaverat, quæ partim Veronæ in ampliſſima urbe repererat, partim ex itineribus, quæ plurima ſtudiorum cauſa ſuſceperat, Veronam miſerat. Atque harum rerum poteſtatem omnibus cum faceret, ſuos etiam cives ad liberalem quamque artem inſtruxerat; itaque eruditiſſimi habentur inter Italos. Amphiteatrum quoque vetuſtiſſimum, quo urbs illa inter ceteras claret, reficiendum curavit; nam & architecturæ ſcientia præſtabat. Latine, & græce doctus, hebraice etiam ſciebat; neque ulla ipſum fallebat ex iis linguis, quæ noſtris temporibus vigent, & politiores exiſtimantur. Poſtremo in theologiam invaſit, qua ſic excelluit, ut & reconditiores illius doctrinæ locos tractare tuto potuerit, & cum theologis longe præſtantiſſimis de libera voluntate hominum, & præpotente Dei gratia contendere. His meritis cum eſſet, honores ei habiti ſunt non vulgares; nam & vivus tantam famam eſt conſecutus, ut nemo tota Europa eſſet clarior; & mortuus elatus eſt magnificentiſſime. Statua illi publice decreta, ac Veronæ, in illuſtriſſimo loco, proxime Fracaſtorii ſtatuam poſita. Percuſſæ etiam æneæ imagines, ut exterior quoque forma, nam & hac valuit plurimum, exſtaret apud poſteros. Hæc dixi, ut intelligant omnes, quanti numiſmata illa facienda ſint, quæ Academia a tanto homine acceperit.

Non eſt hoc loco reticenda ſplendidiſſima Dominicanorum liberalitas; eſt enim cum ipſa per ſe, tum propter ſummam tanti ordinis dignitatem plurimi facienda; nam de ordine quidem hoc vere poſſumus dicere, nullum eſſe neque doctrina, neque morum ſanctitate uſquam gentium clariorem. Res autem ſic ſe habet. Cum villici in Dominicanorum prædio, quod in bononienſi agro haud longe ab urbe diſtat, terram altius foderent, puteum præter exſpectationem nacti ſunt antiquiſſimum, pariete illo, qui in ſuperiori parte circumdari puteis ſolet, adhuc integro. Rem mirati, parietem ſurſum ferri, & in hortum exportari juſſerunt. De hujus antiquitate neque locus, unde erutus fuerat, neque litterarum notæ dubitare ſinebant pulcherrime inſculptæ; quibus ſignificabatur, Lucium Apuſulenum quemdam puteum illum Apollini Genioque Auguſti Cæſaris conſecraviſſe, puteoque puteal adjunxiſſe, & lauros neſcio quas.

Quæ

Quæ verba ad illam uſque Romanorum Imperatorum ætatem ultimam nos revocant. Dominicani rem dignam rati, quæ in Inſtituti ædes transferretur, tempus dimittere de civitate, & litteris benemerendi noluerunt. Inſtituto ergo donarunt. Senatores Præfecti, quo majori in celebritate eſſet, pro ipſis pæne foribus poni juſſerunt juxta impluvium. Itaque nemo erat neque doctus, neque indoctus, quin illuc ingrediens veteris putei loricam inſpicere vellet, &, quæ inſcripta ſunt, verba pro ſuo ſenſu interpretari.

Sed nulla re magis puteus ille claruit, quam duorum doctiſſimorum hominum ſcriptis; quorum alterum juſſu Benedicti Decimi Quarti Pontificis Maximi editum jam Romæ erat, cum hæc ſcriberem; alterum ut ederetur, exſpectabamus. Si id totum prætersam, merito reprehendar. Res ergo ſic ceſſit. Benedictus Decimus Quartus, cum de reperto prope Bononiam puteo ex litteris quorumdam cognoviſſet, ut eſt eruditionis cujuſque ſupra, quam dici poteſt, cupidus, imaginem ejus ſtatim ad ſe mitti jubet, cum litterarum, quæ inſculptæ erant, exemplo. Cum hæc accepiſſet, ſibi gaudens, Paullum M. Paciaudum accerſit, eique mandat, ut ſuper ea re ſcribat, verba interpretetur, totamque illius putei rationem explicet. Erat Paciaudus e nobiliſſima clericorum, qui D. Cajetanum parentem habent, familia, græcis, latiniſque litteris apprime excultus, & omni eruditionis genere florentiſſimus. Is Pontifici morem geſſit, brevique tempore librum compoſuit, quo primum omnia veterum puteorum genera explicavit; tum ad hunc, de quo agebatur, veniens, cujus is generis fuerit, oſtendit, uſumque docuit. Dein ſingula verba explicans Apuſulenum ſacrorum magiſtrum fuiſſe tradidit, eumque puteum Octaviani Genio conſecraviſſe, non, ut aliis viſum eſt, Neronis; fuiſſe vel ante Neronem, qui minoribus his Diis lapides ponerent, neque Julii Cæſaris Genium illo honore caruiſſe. His de rebus librum compoſuit multo elegantiſſimum, & Benedicto Decimo Quarto Pontifici Maximo inſcripſit.

Sub idem fere tempus Joannes Chryſoſtomus Trombellius, ejuſdem argumenti nobilitate captus, puteum veterem illuſtrandum ſuſceperat. Erat tum Bononiæ Trombellius in antiquiſſima, & maxime illuſtri Congregatione Rhenana Abbas, ſuique cœnobii hiſtoriam diligentiſſime conſcripſerat. Neque minus libris aliis editis celebrabatur. Nam & de veterum italorum

co-

codicibus diſtinguendis egregia multa tradiderat; & univerſam de cultu Sanctorum doctrinam voluminibus haud paucis, doctis utique, & laborioſis, explicaverat. Verſus olim fecerat italicæ venuſtatis pleniſſimos. Poſtremo, ne quid eorum prætermitteret, quæ his maxime temporibus literatorum hominum ſtudia commovent, ad omnem antiquitatem ſe converterat, idque ſtudium apud Bononienſes ſeneſcere non patiebatur. Excitabat ergo multos, ſibique comites adjungebat Quamquam difficile erat ſequi præeuntem; quippe ingenii celeritate ſupra, quam dici poteſt, valebat, nihil non memoria tenens, promtus ad omnia. Is ergo cum de reperto puteo veteri audiviſſet, tenere ſe ſcilicet non potuit, quin confeſtim ea loca adiret, ſitum, formam inſpiceret, verba exſcriberet, notaret omnia. Dehinc domum reverſus de veteribus puteis omnibus ſine mora quærere, eorum conſecrationes perſequi, de Genio Cæſaris, de Lucio Apuſuleno ſcire velle. Quibus de rebus cum ſatis multa collegiſſet, elegantiſſimo ſermone ſuam de re tota ſententiam aperuit; quem ſermonem habebat adhuc in manibus, cum hæc ſciberem, ornabatque quotidie magis, ac perficiebat. Hunc ſi ediderit, haud inutile erit locos ſcire, de quibus illi cum Paciaudo convenerit, quibuſque de rebus duo tam docti diſſenſerint. Scimus Ludovicum Monteſanum non nulla in idem argumentum docte admodum adnotaſſe. Cajetanus Montius cum de veteri quodam lapide in Academia diſſereret, ac multa de Laribus tradidiſſet, quos lapis ille, L. MINICIO. PAVLLINO M. PAPVLEIO. LATRONE Quæſtoribus, repoſitos fuiſſe monet, data occaſione ad puteum, qui jam in ſermone omnium erat, paullo liberius, ut eruditi homines ſolent, digreſſus eſt, quæque de eo Trombellius ſenſerat, magnopere collaudavit. Hæc tanta tantorum hominum ſtudia cum fuerint, nullum credo puteum poſt homines natos fuiſſe clariorem.

De Profeſſoribus Inſtituti.

CAP. II.

SEd jam de Senatoribus Inſtituti Præfectis, deque Inſtituto ipſo ſatis dictum puto. Nunc de Profeſſoribus tradamus. Ceteris ſic erat, quemadmodnm in ſuperiore libro docuimus; de Mariſcotto, qui geographiam, & nauticam artem tradebat, unum modo addendum. Is ex itineribus, navigationibuſque variis, quas multas ſtudii cauſa ſuſceperat, domum redierat, ſeque Profeſſorem eſſe cognoverat; factus enim fuerat, cum prope Aſiam verſaretur. Rediens delatum munus exſequi continuo cœpit; erat enim diligentia ſingulari, ab omni mathematica facultate paratiſſimus; quippe quem Vincentius Riccatus mathematicus magni nominis ſimul cum aliis erudiverat, in quibus Mariſcottus, & Fantonus, quorum uterque in Academiam poſtea cooptatus fuerat, exſplendeſcebant. Mariſcottus ergo ab omni arte, quæ quidem ad id pertineret, inſtructiſſimus, cum etiam ex longo navigandi uſu multa perdidiciſſet, geographiam atque artem nauticam pro ſuo munere explicare nulla interiecta mora inſtituit.

Creverat per id tempus uſque eo librorum, qui ad Inſtitutum deferebantur, numerus, ut neque bibliotheca una, quamvis ampla, capi jam poſſent, nec unus tantæ rei præficiendus eſſe videretur. Ac licet Monteſanus ſtrenue ſe gereret, nullumque laborem non infra diligentiam ſuam duceret, ideoque & multa librorum millia, quotquot recipere bibliotheca poterat, in eam breviſſimo tempore tranſtuliſſet, ſimulque alia in alia loca diſtribuiſſet, omnibuſque ex ordine diſpoſitis catalogum prope jam confeciſſet, nemo tamen ferendum eſſe exiſtimabat, ut omnes bibliothecæ moleſtias unus in poſterum ſuſtineret. Id ipſum multo ante Benedictus Decimus Quartus Pontifex Maximus pro ſua prudentia viderat. Itaque cum Monteſanum bibliothecæ præeſſe juſſiſſet, adjutorem illi dari voluit, quem Senatus pro Monteſani voluntate deligeret. Re diu perducta, delegit Senatus Dominicum Fabrium, ad quem id munus omnes jamdudum deferebant, quemque Monteſanus ipſe ſocium ſibi velle ſignificaverat. Delectus eſt anno

milleſimo ſeptingenteſimo quinto & quinquageſimo, eique domus in Inſtituti ædibus aſſignata.

Erat Fabrius humanioribus litteris, quas etiam publice profitebatur, uſque adeo excultus, ut nemo ornatior haberetur. Et vero non italice modo, ſed etiam latine ſcribebat ſic, ut cum præſtantiſſimo quoque poſſet comparari; neque id ſolum prorſa oratione aſſequebatur, ſed verſibus etiam condendis, quorum erat magna ſuavitas; utramque enim facultatem, quod de paucis legimus, mire conjunxerat. Ac ne quid ei ad ſummam eloquentiam deeſſet, Petrum Peggium audiverat dialecticum ſane nobilem, progreſſuſque in philoſophia habebat tantos, ut in ea etiam elucere poſſet, ſi vellet. Quare in Academiam jamdudum magna omnium approbatione fuerat cooptatus. Accedebat ad hæc mira librorum cujuſque generis cognitio, quorum magnum numerum ſibi comparaverat, quos & lectiſſimos omnes eſſe voluerat, & pulcherrimis editionibus ſpectandos. Bibliothecam ergo habebat domeſticam, quæ publicas poſſet æmulari. His adeo laudibus adjungebatur ſumma probitas, & incredibilis morum candor cum liberalitate ſingulari. Talem eum eſſe oportebat, qui Monteſano daretur ſocius.

Anno poſtero cum bibliothecam Monteſanus publice aperuiſſet, cœpit Fabrius ſuo fungi munere, exſpectationemque, quæ de illo maxima fuerat, diligentia æquabat. Non eſt prætermittendum de ampliſſima graviſſimaque oratione, quam Monteſanus prid. id. nov. habuit, cum bibliothecam aperiret. Nihil umquam fuit illuſtrius. Namque in maxima lectiſſimorum hominum corona, cum viri principes, civitatiſque adeſſent primores, ſic e ſuperiore loco dixit, ut in illo tanto conventu nihil magnificentius eſſe, quam ejus oratio, videretur. Quanta ſit librorum non in litteris modo excolendis, conſervandiſque artibus, ſed etiam in quibuſque rebus gerendis opportunitas, expoſuit, quantumque ad communem civium gloriam intereſſet, locum illum publicum fieri. Tum illud addidit, quam difficile atque arduum eſſet, bibliothecam tantam in hac urbe, atque his præſertim temporibus, inſtituere; nec niſi divinitus factum eſſe, ut quo tempore nemo ea de re cogitare auderet, is Pontifex crearetur, qui & propenſiſſimo eſſet animo, & facultates haberet voluntati pares. Ingreſſus in hunc locum Monteſanus, Benedictum Decimum Quartum maximis veriſſimiſque lau-

laudibus ornavit. Fuit oratio cum propter exemplorum ornamentorumque, quibus ſplendeſcebat, copiam, tum propter argumenti dignitatem, & Pontificis tanti commemorationem omnibus jucundiſſima. Eam poſtea Senatores præfecti edi juſſerunt. Ex illo die bibliotheca patuit omnibus.

Per eadem fere tempora Franciſcus Maria Zanottus, qui Inſtituti, atque Academiæ a Secretis adhuc fuerat, cum eum gradum annos amplius triginta obtinuiſſet, ſe abdicare decrevit, vel quod moleſtiis liberari vellet, otium quærens, vel quod ſe imparem exiſtimaret; quare ea de re Senatum per litteras monuit. Senatus mandavit, ut Senatores Inſtituti Præfecti id totum, quidquid erat, cognoſcerent. Interim res delata ad Pontificem. Is Zanotti abdicationem, qua erat benignitate, permoleſte tulit, ſcribique continuo ad Senatores Præfectos juſſit, ne, ſi gratum ſibi facere vellent, Zanotto aſſentirentur; quacumque ratione poſſent, allicerent hominem, & conditione quavis retinerent. Fecit hæc tanta Benedicti Decimi Quarti humanitas, ut nulla re alia fuerit Zanottus alliciendus. Cognita ergo Pontificis voluntate otium quærere deſtitit. Senatores ſocium laboris ei adjunxerunt Ignatium Scandellarium medicum clarum, ſummo ingenio, ſummæque diligentiæ, quo ille dudum pro ſua amicitia utebatur. Eodem poſtea ex auctoritate publica uti cœpit; itaque ſtipendium ei a Senatoribus conſtitutum.

Haud equidem timeo, ne, ſi Jacobi Philippi Coſtæ mentionem huc inferam, videar hujus capitis minuere dignitatem; nam quamvis Coſta a Profeſſoribus, quos exponendos ſuſcepi, officio & munere longe diſtet, fide tamen, diligentia, probitate ab nemine vinci ſe patitur; liberalitate autem ſic certat, ut videatur velle ipſe alios vincere. Non erit ab re de hoc homine pauca tradere. Fuit is olim Aloyſii Ferdinandi Marſilii famulus, ſuamque illi operam cum in aliis multis præbuit, tum vero in colligendis ordinandiſque rebus, quæ ad phyſicam maxime, & naturalem hiſtoriam pertinent; ut eas Marſilius ex itineribus variis, modo etiam ex caſtris, cum in exercitu eſſet, domum mittebat. Fecit uſus ipſe & rerum contrectatio, ut haberetur jam Coſta famulorum omnium doctiſſimus. Itaque, cum Inſtitutum conderetur, hic unus aptiſſimus cum Senatui, tum Marſilio, viſus eſt, cui res univerſa cuſtodienda traderetur, quique omnes, quicumque vellent, ad conclavia viſenda introduceret. Quo in munere fide adhuc ſe præſtitit

ſingulari. Nunc quidem, quando ætate provectior jam eſt, ſucceſſor illi conſtitutus Jacobus Contius, homo ejus ordinis, in quo præter ingenium & mores laudari nihil ſolet. Eſt autem ipſe probitate ſumma, linguarum plurimarum, gallicæ, britannicæ, hiſpanienſis, aliarumque peritiſſimus; quas ſic tenet, ut non una in gente, ſed in omnibus natus eſſe videatur. Redeo ad Coſtam. Is ad ceteras virtutes liberalitatem adjungit vix in famulo exſpectandam. Etenim ſacellum, quod in Inſtituti ædibus Mariæ Virgini poſitum eſt, tapetibus inſtruxit pulcherrimis, quibus Academicorum, Profeſſorumque ſubſellia pro dignitate contegantur; tum ſcrinium addidit inauratum, egregio opere, & ſumma arte perfectum ad reliquias ſanctorum corporum cuſtodiendas, & aram ornandam. Pietatem hanc tantam, religionemque quis non doctrinis omnibus anteponat? Nos tamen, quod nunc propoſitum nobis eſt, ea, quæ doctrinæ ſunt, perſequamur.

De rebus ad militarem architecturam pertinentibus.

CAP. III.

Superiore libro nondum confecto, arma omnia, & quæcumque ad militarem architecturam explicandam pertinent, ex eo loco, ubi repoſita jamdiu fuerant, alio transferebantur, ut laxius recipi, & diſtribui commodius poſſent; ideoque, quod in hiſce exportationibus fieri neceſſe eſt, erant omnia in magna perturbatione. Eadem poſtea Gregorii Caſalii opera diſpoſita ſunt aptiſſime cum ad uſum, tum ad ornatum. Et quoniam duabus maxime rebus omnis militaris ratio continetur, ut & hoſtem aggredi, & aggredientem propulſare milites poſſint; fecit Caſalius, ut duas haſce partes, quoad ejus fieri poſſet, etiam loco diſtingueret. Itaque in unum conclave arma omnia, tormenta, & tela intulit, quibus peti hoſtes ſolent; in altero munitionum variarum exempla diſpoſuit, quæ ad hoſtium impetus repellendos uſui ſunt. Has muniendi formas ſtilo partim deſcriptas, partim ligno expreſſas, quæ & quales ſint, alias docui. Nunc unam commemorabo, quam

Ja-

Jacobus Marullus ad Inſtitutum detulit, juvenis ornatus, & nobilis. Res ab initio repetenda.

Erat Jacobus Franciſci Xaverii Marulli fratris filius. Franciſcus eques fuerat neapolitanus, genere & virtute ſpectandus. Sub Cæſare ſtipendia meruerat, omnemque ætatem in armis comſumpſerat; in quibus tanta animi magnitudine, & conſtantia ſe geſſerat, ut ſummos gradus adeptus eſſet. Cum extremam jam prope ſenectutem attingeret, Bononiam ſe recepit. Hic cum eſſet, Inſtitutum Scientiarum præ aliis rebus omnibus admirabatur, & quotidianis ſermonibus efferebat. Idque unum ſic animo affixerat, ut, teſtamentum faciens, heredibus, quos præterire honeſte non poterat, Inſtitutum proxime ſubſtituerit. Sed ad propoſitum veniamus. Habebat is apud ſe, cum viveret, accuratiſſimam operum omnium deſcriptionem, quibus ipſe Belgradi arcem juſſu Cæſaris muniverat, quæ deſcriptio longe nobiliſſima habebatur; nam neque diſtinctius fieri quidquam poterat, & arcem præterea referebat multis oppugnationibus claram, de qua maximi Turcarum exercitus cum noſtris ſæpe dimicaſſent. Caſalius rei præſtantia & Inſtituti amore permotus cum Marullo ſæpe egerat, ut eam ſibi deſcriptionem ob Inſtitutum ornandum concederet; ſin minus id vellet, exemplum ejus fieri ſineret. Inclinatum jam Marullum mors prævenit. Jacobus, qui illi heres ſucceſſit, nulla mora interpoſita, deſcriptionem ad Caſalium detulit, ut ejus exemplum, ſi videretur, in Inſtituto poneret. Caſalius poteſtate facta exemplum fieri juſſit, idque poſtea inter alias muniendarum artium formas repoſuit. Sic Marulli benignitate illa auxit, quibus tueri ſe milites ſolent.

Neque minus augere illa voluit, quæ ad hoſtes adoriendos interficiendoſque uſui ſunt, in quibus laudatur immanitas cum ratione quadam conjuncta. Non dubitavit ergo inter barbarorum arma, haſtas, clavaſque, & venenatas, uti exiſtimantur, ſagittas, quæ dudum in Inſtituto exſtant, telum vetus reponere infeſtiſſimum, quodque ſicarium magis deceat, quam militem. Id multos jam annos amicus Caſalii quidam domi imprudens habuerat; repertum poſtea ad Caſalium detulit, quo Inſtitutum ornaret; apparebat enim elegantia in ſcelere. Forma eſt tamquam clavis, ut ſi qui cum illo deprehendatur, clavem gerere, non telum, videatur. Ut eſt autem clavis quæque canaliculo, & manubrio compoſita; in manubrio elaſtrum abſcon-

abſconditur tanta vi, ut injectas in canaliculum ferreas acus longiſſime projicere poſſit, & in quodvis corpus durum infigere. Res hominibus nullo ſtrepitu, & ex occulto necandis aptiſſima; qua melius tamen utantur phyſici, ſi quando in experimentis capiendis tenuiſſima ſpicula altius immittere opus habeant, aut anatomici, qui ſibi in beſtiis crudelitatem permitti volunt. Hoc enim modo, exiguo vulnere illato, ad interiorem quamvis cujuſvis animalis partem lædendam pervenient. Sed de uſu prætermittamus. Res utique elaboratiſſima, & omni arte perfecta. Hac ergo Inſtitutum Caſalius auxit, ſcelus in doctrinam vertens.

De rebus ad Phyſicam pertinentibus.

CAP. IV.

VEnio ad phyſicam ſcientiam, qua nulla in Inſtituto eſt celebrior, nam quamvis aliæ probentur, experimentis hæc tamen ſuis omnes ad ſe convertit; neque eſt quiſquam, quin ſe multum profeciſſe putet, ubi experimentum aliquod viderit; itaque propter maximos concurſus ampliare locum oportuit; id quod in ſuperiore libro dixiſſe mihi videor. Nunc de rebus inſtrumentiſque variis, quibus hæc ſcientia aucta eſt, tradamus.

Senatorum Præfectorum juſſu armarium novum invectum eſt peramplum, rerumque omnium, quæ nullum certum haberent locum, capax. In hoc ergo vaſa aliquot vitrea repoſita ſunt ex iis, quæ machinæ pneumaticæ ad experimenta capienda imponi ſolent. His acceſſerunt machinæ duæ, recens inventæ, exiguæ ad ſpeciem, ad uſum commodiſſimæ. Harum altera uſui eſt, ſi quando in recipiens quodpiam vas, quod vacuum antea feceris, paullatim, ne incluſum animal pereat, revocare aerem velis; eamque habet opportunitatem, ut cum per variorum lignorum poros introducatur aer, ſimul pororum ratio, ſimul lignorum ipſorum natura cognoſci poſſit, & demum quid aeri accidat corpora permeanti; ſic uno experimento permulta efficiuntur. Hoc ingenium in Academia propoſuit Heraclitus Manfredius medicus phyſicuſque longe præſtans, experimen-

rimentiſque variis, quæ ejus auxilio fecerat, inventum ſuum commendavit.

Machinarum, quas dixi, alteram Thomæ Laghio Bonaccurſius propoſuit, homo ad omnem induſtriam factus. Agebat Laghius de animalibus in vaſa includendis ſimul cum odoribus variis, quibus interior aer vitiaretur; volebatque, ut aer extrahi identidem poſſet, & remitti; in quo & quam cita animalis cujuſque mors eſſet, & quid odores valerent ad immutandum aerem, omnemque illam de interclusis animalibus quæſtionem cognoſcere ſtudebat. His de rebus cum Bonaccurſium conſuluiſſet, is machinam ſtatim expedivit ad omnia, quæ quærebantur, aptiſſimam; atque hanc etiam in armario, quod ſupra dixi, repoſuit; ut enim illorum, qui phyſicam in Inſtituto exercent, a Senatoribus Præfectis adiutor factus fuit, illius loci, rerumque omnium, quæ ibi cuſtodiuntur, habere facultatem cœpit.

Præter has, quas dixi, machinas ad ceteras phyſicæ opes acceſſerunt magnetes tres, inque his duo, magnitudine inſignes, & vi; ut nihil ferme præſtantiſſimo illi cedant, quem olim Aloyſius Ferdinandus Marſilius in Inſtitutum invexerat. Duos hoſce, ſimulque tertium, qui minori eſt in laude, ad Inſtitutum dono miſit Benedictus Decimus Quartus Pontifex Maximus; quo etiam nomine videntur nobiliores.

Miſit etiam idem Pontifex priſma quoddam mirabile e cryſtallo montana confectum. Id habet refractiones duas, ut cryſtalli illius natura fert; quare ſi ſolis radio objiciatur, coloratas imagines binas exprimit; quod idem & illis accidit, quæ e cryſtallo islandica fiunt. Ejus autem, quod Pontifex miſit, hoc proprium eſſe dicitur, quod cum refractione una, quæ primaria habetur, colores omnes e radio exprimat, refractione altera exprimat tantum aliquos, non omnes; quod haud ſcio, an illa præſtent, quæ cryſtallo islandica conficiuntur; dicuntur enim utraque refractione colores omnes exprimere; quo quidem nomine videbuntur aliquibus perfectiora. Sitque ita ſane; ſi illud perfectum dicimus, quod exſpectationi, quam animo conceptam habemus, reſpondet. Sin autem perfectiora illa eſſe exiſtimamus, quæ admirationem habent majorem, & quid præter conſuetudinem interdum accidat, quidque propterea in naturæ legibus excipiendum ſit, docent; valde dubito, an ſit priſma hoc noſtrum, ſi modo in coloribus quibuſdam defi-

deficit, aliis anteponendum. Non arbitror eſſe prætermittendum, quemadmodum id priſma ad Benedictum Decimum Quartum delatum ſit. Erat Petrus Maria Broccherius ex ampliſſimo Barnabitarum ordine, poeta elegans, & omni litterarum genere excultus. Idem philoſophiam recentiorem Bononiæ publice explicabat tanta cum laude, ut in eo quaſi princeps haberetur. Is ergo priſma novum nactus nihil ſibi prætermittendum cenſuit, quin lucis ingenium, univerſamque Newtoni rationem in mirabili vitri genere oſtenderet; fecitque experimenta, & pericula quamplurima. Eadem poſtea expoſuit ſermone elegantiſſimo, doctrinæque pleniſſimo, quem editum ſimul cum priſmate ad Benedictum Decimum Quartum dono miſit. Is rem dignam cenſuit, quæ ad Inſtitutum deferretur.

De rebus ad naturalem hiſtoriam pertinentibus.

CAP. V.

Hiſtoriæ naturali nec pauca, nec levia acceſſerunt. Hinc exordium capiam. Ferdinandus Galianus Neapolitanus, Juvenis ornatiſſimus, erat Celeſtini Galiani fratris filius. Fuerat autem Celeſtinus ex antiquiſſimo ſpectatiſſimoque Celeſtinianorum ordine, cujus ordinis primos gradus obtinuerat, præfecturamque complures annos geſſerat, homo cum primis doctus, philoſophus, mathematicuſque excellens, in ſacris litteris verſatiſſimus. Gratiam a Cæſare iniverat, deinde etiam a Carolo Borbonio Neapolitanorum Rege. His adjutoribus Epiſcopus primum Tarenti factus; poſt deinde epiſcopatu dimiſſo eductus Neapolim, qua in urbe, cum magnæ auctoritatis eſſet, in maximo honore ſemper eſt habitus, ſtudiiſque publicis ampliſſimæ illius nobiliſſimæque Civitatis præfuit. His commemoratis haud ſcio, an aliquid videar addere, ſi dixero, fuiſſe illum & Bononienſium, ut Neapolitani fere ſunt, amiciſſimum, & Inſtituti Academiæ adſcriptum. Ferdinandus, ut ad hunc redeam, nihil magis ſtudebat, quam ut ſe patruo dignum præſtaret. In omnem doctrinæ occaſionem intentus nullum litterarum genus Juvenis ingenioſiſſimus non arripiebat. Hiſtoria natu-

naturali præ ceteris delectabatur, ac cum veſuvium montem in conſpectu haberet, miris eructationibus clarum, creberrimis flammis perpetuo fere exſplendeſcentem, voluit in illo ſtudium ponere. Omnes ergo, qui ibi viſuntur, lapides cum integros tum corruptos, concretioneſque varias, & foſſilia collegit, ut genus nullum prætermitteret. His in ordinem per ſummam diligentiam diſtributis muſeum ſibi adornavit, in quo omnia continerentur, quæ in veſuvio laudari ſolent. Id poſtea Benedicto Decimo Quarto dono miſit, librumque adjunxit, quo ſingulas res explicans, quid quæque ſit, docet, cujus generis naturæve, unde ducta, & quibus initiis orta; ſimulque ſcriptores enumerat, qui illis de rebus tradiderunt; & eructationum illius montis maxime illuſtrium brevem hiſtoriam contexit. Cum hæc Pontifex benigne admodum atque humaniter acce piſſet, ad Bononienſe Inſtitutum ſtatim reſpexit; nihil enim jam ſibi velle niſi Inſtituti cauſa videbatur. Omnia ergo Bononiam ad Inſtitutum deferri juſſit. Sic naturalis hiſtoria Galiani ſtudio neapolitaniſque opibus ornata eſt.

Veſuvianis rebus acceſſerunt marmora complura diverſorum generum, quotcumque in Barutenſi ditione reperiuntur; quæ ſane & forma probantur, & quod pulcherrimorum marmorum ſeriem continent. Hæc Inſtitutum a Petro Chriſtiano Vagnero doctiſſimo homine, & Barutenſis Margravii primario medico accepit. Is erat jam dudum in Bononienſi Academia adſcriptus; ac cum forte in Italiam veniſſet, Bononia tranſiens, Inſtitutum voluit viſere, ſuamque Academiam cognoſcere; quod cum ei gratum, tum vero fuit Inſtituto utiliſſimum. Perluſtrans quippe Vagnerus omnia, eaque præſertim, quæ ad naturalem hiſtoriam pertinent, curioſius inſpectans, ægre tulit Barutenſia marmora in his deſiderari. Cum ergo ad ſuos rediiſſet, nihil prius habuit, quam ut genera omnia ſumma cum diligentia colligeret, & in ordinem redacta liberaliſſime ad Inſtitutum mitteret.

Animantis quoque rariſſimæ acceſſio eſt facta. Res ſic habuit. Marina quædam teſtudo ex iis, quæ coriaceæ dicuntur, miræ ſane magnitudinis, ſeu tempeſtas id fecerit, ſive animalis ipſius error, ad Neptunii oram appulerat, ibique ſederat. Captam accolæ Romam detulerunt. Dici vix poteſt, quas admirationes in illa tanta urbe tam grande animal moverit; ut poetæ etiam elegantiſſimis verſibus beſtiam ornaverint. De

qua cum Benedictus Decimus Quartus cognoviſſet, intuerique ipſe voluiſſet, Bononienſi Inſtituto dignam cenſuit. Eam ergo magno emptam Bononiam importari juſſit ad animalium, quæ in Inſtituto adſervantur, numerum augendum.

In aliis quoque vel marinis rebus, vel foſſilibus, quas Joſephus Arrigonus magno ſtudio coegerat, Benedicti Decimi Quarti eluxit liberalitas. Erat Arrigonus naturalium rerum ſtudioſiſsimus, cumque in Hetruriæ ora ad mare inferum ageret, locorum illorum ſinuumque peritiſsimus, marina permulta collegerat ex iis, quorum cognitio in laude ponitur: madreporas, coralloides, canceres, marinas ſtellas, aliaque aliorum generum, quæ recenſere longum eſt. His adjecerat foſſilia nonnulla, & magnetes varios inſigni magnitudine. Hæc omnia cum eſſent ipſa per ſe præſtantiſsima, præſtantiora tamen fore exiſtimavit, ſi Benedicto Decimo Quarto probarentur; ad eum ergo deferenda curavit. Benedictus donum miratus, non prius id ſibi, quam Inſtituto Bononienſi, habere voluit. Quare cum Arrigonum de ſuo ſtudio laudaſſet, ſtatim omnia ut Bononiam deferantur, imperat ad hiſtoriæ naturalis opes in Inſtituto augendas. His ergo rebus omnibus, ſi magnetes excipias, quos phyſica ſcientia ſibi arripuit, naturalis hiſtoria aucta eſt. Cur magnetes ſibi vindicarent, has cauſas phyſici afferebant: quod in his naturalium rerum ſtudioſi quid quærant, vix habent; ad experimenta vero facienda cenſentur aptiſsimi; ſimul illud urgebant, non ſuam minus facultatem, quam naturalem hiſtoriam Benedicto Decimo Quarto curæ eſſe: hunc diſciplinarum æque omnium Parentem eſſe: ac cum Inſtitutum univerſum beneficiis maximis complexus fuerit, phyſicam ſemper juxta atque alias ſcientias habuiſſe; atque hic lentes, libraſque exquiſitiſsimas, & cujuſvis generis machinas oſtendebant inde uſque a Batavis Britanniſque advectas, quas ſibi liberaliſsimus Pontifex dono dederat: hæc omnia non magis ad phyſicam ſpectare, quam magnetes; eſſeque voluntatem Pontificis non ex verbis, ſed ex amore æſtimandam. His de cauſis magnetes phyſicæ adjudicati ſunt; cetera naturali hiſtoriæ permiſſa.

Hactenus de naturalis hiſtoriæ opibus dictum eſt. Nunc, ut nihil prætermittamus, de migratione quadam dicendum. Librorum, qui in Inſtituto cuſtodiebantur, numero longe aucto, bibliothecam majorem exſtruere neceſſe fuit, eique atrium adjungere, quo eſſet vel magnificentior ingreſſus, vel commodior.

dior. Ex illa ædificatione naturali hiſtoriæ conclave ademptum. In eo marinæ plantæ quam plurimæ repoſitæ jamdiu fuerant, rariores, viſuque pulcherrimæ. Hæ igitur, ex antiqua ſede depulſæ, in conclave proximum importatæ ſunt percommodum & valde amplum; ut videantur locum, quem neceſſitas dedit, ipſæ ſibi quodammodo delegiſſe. Hic enim & diſponi laxius potuerunt, & omnibus, qui ad bibliothecam adeunt, ſere ſunt in conſpectu. Sic & naturali hiſtoriæ, & bibliothecæ conſultum eſt.

De rebus ad Aſtronomiam pertinentibus.

CAP. VI.

SI nihil novi ſuperioribus hiſce annis aſtronomicæ ſpeculæ accidiſſe dixerim, aliquid tamen videar dixiſſe; permagni enim intereſt nihil quidquam in hoc ædificio commoveri. Si quid enim commoveatur, metus eſt ne inſtrumenta, quæ, parietibus infixa, plane immobilia eſſe oportet, quid aberrent. Prohibere autem motus inclinationeſque omnes, in recentibus præſertim ædificiis, fortunæ magis eſt, quam artis; quorum cum nihil acciderit, ſpeculæ hujus felicitas cognoſci poteſt. Neque minus conclave commendandum, quod, ſpeculæ adnexum, etiam nomen ſibi vindicat; ſic enim adhuc conſtitit, ut & quadranti, quem tranſverſus paries excipit, & meridianæ lineæ per pavimentum ductæ, quæ duo longe firmiſſima eſſe oportet, fidem tenuerit.

Sed, ut nihil uſquequaque conſtans eſt, quod commovere nulla res potuit, imbres corrumpebant. Diductis quippe lignis, laxatiſque paullulum vitris, quibus feneſtræ claudebantur, ſi quæ graviores inciderent pluviæ, per rimas penetrabant. Imbrices quoque, quibus conclave totum contegebatur, decurrentes aquæ paullatim dimoverant, viaſque ſibi nonnullas ad illabendum aperuerant. Huic malo Senatorum conſilium, & Herculis Lellii induſtria reſtiterunt. Is enim, illorum juſſu, feneſtras omnes ea arte occludendas curavit, ut nullus jam ab imbribus, quamvis magnis, ſit metus. Imbrices quoque omnes, quod nulli ventorum pluviarumque impetum ſuſtinere diu

poſſint, ſummovendos eſſe cenſuit, totumque conclave cupro contegendum; quod Senatores probavere. Sic priſtinus conclavi nitor rediit.

De Bibliotheca.

CAP. VII.

HIc enimvero præclare mecum agi ſentio, quod, quorum juſſu hæc ſcribere ingreſſi ſumus, ii non omnia, quæ ad ſingulas Inſtituti partes pertinent, recenſere me velint, ſed ſumma tantum capita attingere; ſic enim bibliothecam explicaturo brevem eſſe licet; nam ſi cuncta, quæ ex multorum donationibus, ac præſertim ex incredibili divinaque Benedicti Decimi Quarti liberalitate brevi tempore ad hanc acceſſerunt, numeranda mihi ſint, ac pro rei dignitate commendanda, ſcribendi finis ſit nullus. Etenim cum Pontifex ille ſummus ingentem librorum numerum ſuperioribus hiſce annis ad Inſtitutum miſerit, alioſque quamplurimos mittere conſtituerit; ejuſque exemplo alii alios quaſi certatim conferant, nec umquam deſiſtant; tantus nobiliſſimorum codicum acervus eſt factus, ut bibliotheca una condita, eaque longe maxima, aliæ duæ ſubito exſtiterint, ac jam de quarta cogitetur. Has paucis explicabo, atque ab illa maxima exordiar.

In hac plutei, quos fieri jam cœptos eſſe in ſuperiore libro demonſtravimus, opinione celerius confecti ſunt, ex optimo ligni genere, ſummaque arte, ut quid prius laudes, neſcias. Faciendis præfuit Hercules Lellius, qui etiam totius operis formam deſcripſerat; quare ne hac quidem elegantius fieri quidquam poteſt. Fuit in his quoque Benedicti Decimi Quarti illuſtris liberalitas; nam cum ædificatio tanta privatis opibus fieri nequaquam poſſet, eam ille recepit, perfecitque regio plane ſumtu. Conſtructis pluteis facultas Montefano data, multa librorum millia ex acervis, in quos conjecta fuerant, in bibliothecam transferendi, diſtribuendique, uti ratio poſtulabat. Id fecit ille cum ſedulitate, & diligentia tanta, ut omnes mirarentur, unum hominem tam brevi tempore, paucorum adminiſtrorum opera, ordinare tam multa potuiſſe; in quo tamen

men major noſtra, quam reliquorum, erat admiratio, qui catalogum prope jam ab ipſo perfectum eſſe eodem tempore intelligebamus. Bibliothecam quoque alteram, dum hæc ſcribebam, inſtruxerat, de qua dicam poſtea.

In hanc majorem, qua de agimus, libros intulit quam plurimos, qui ex bibliothecis variis, alii alias, ad Inſtitutum confluxerant, multoſque præterea, atque adeo bibliothecas integras, vel ex privatorum, vel ex Senatus liberalitate, illuc importatas. Huc ergo conlata fuerunt volumina, quotquot jam inde ab Inſtituto condito Aloyſius Ferdinandus Marſilius ingenti ſumtu coegerat; quibuſque primam illam Inſtituti bibliothecam compleverat, ſi per ſe ſpectaretur, ſatis magnam, ſi cum hac nova conferatur, exiguam. Marſilianis voluminibus adjecta ſunt, quæ dudum Bartholomæus, & Silveſter Bonfiolii, cives ſpectatiſsimi, domi ſuæ habuerant; Senatus ad augendam Inſtituti bibliothecam magno emerat; erant enim & propter numerum, & propter editionum auctorumque præſtantiam longe nobiliſsima. Hæc cum Senatus Inſtituto adjungeret, libros etiam adjecerat permultos conquiſitiſsimoſque, quos ſibi olim Ulyſſes Aldrovandus comparaverat, morienſque Senatui reliquerat. Nihil his, propter Aldrovandi famam, habebatur illuſtrius. Igitur hæc etiam in maximam Inſtituti bibliothecam Monteſanus intulit. Neque libros abeſſe voluit, quos plurimos Franciſcus Zambeccarius moriens Inſtituto legaverat; neque alios, quos Geminianus Rondellus, cum adhuc viveret, dono dederat. Zambeccarius, Bononiæ, nobili genere natus, cum ſe Venetias ex multis itineribus recepiſſet, moriens reſpexit ad Patriam. Rondellus, natione mutinenſis, Bononiam venerat, geometriam publice complures annos explicaverat, primuſque omnium bibliothecæ Inſtituti præfuerat.

Longum eſt libros alios omnes recenſere. Illos tantum commemorabo, qui ex duabus acceſsionibus ad Inſtitutum adjuncti ſunt, longe clariſsimis, quibuſque Monteſanus bibliothecam hanc maximam, quam nunc exponimus, augere voluit. In his ſunt volumina omnia, quibus Philippus Montius Cardinalis ampliſsimus bibliothecam ſibi tantam Romæ conflaverat, ut in pauciſsimis numeraretur. Eam poſtea decedens Bononienſi Inſtituto legaverat, eratque jam tota, maxima Benedicti Decimi Quarti impenſa, Bononiam delata. Volumina continebat ad duodecim millia, &, quod mirari ſatis non poſſumus, nul-

nullum erat in tanto numero non lectiſſimum. Quo intelligi ſane poteſt, quantum Cardinalis ille graviſſimus librorum cognitione, & ſcientia valuerit. Hanc laudem & ſuis aliis, & fratrum meritis quamplurimis adjungebat; eratque ejus nomen etiam propter fratris filios in ſumma gloria. Quorum alteri, dum hæc ſcribebam, Benedictus Decimus Quartus Urbem Romæ gubernandam commiſerat; alter Gallorum partes ſecutus in Balearibus Inſulis ſic cum Britannis pugnaverat, ut nemo illum neque virtute, neque fortuna præiverit. Jamque honoribus magnis ab Rege auctus ſummorum imperatorum ordini appropinquabat: quæ commemoro, ut ſciant omnes, qualis Montiorum gens fuerit, a qua tantum librorum ad Inſtitutum acceſſit.

Quamquam vereor ne alia extenuare videar, ſi Pontificiam liberalitatem commemorem. Sic enim Benedictus Decimus Quartus exemplo ſuo excitabat omnes, ut ſuperare etiam vellet; neque ullum erat ullius benefactum, quamvis illuſtre, & maximum, quod non ille obſcuraret ſuis. Quod cum in aliis Inſtituti partibus clare apparuit, tum vero maxime in bibliotheca; ſiquidem cum lectiſsimis cujuſque generis libris bibliothecam ſibi, ingentem oppido, & Romano Pontifice dignam, Romæ comparaſſet, totam, quanta erat, ad Inſtitutum deferre conſtituit; quoque eſſet ſpes certior, voluntatem hanc ſuam chirographo ampliſſimo publicam fecit, ſanctiſſimeque confirmavit. Res acta poſtridie non. ſept. anno milleſimo ſeptingenteſimo quarto, & quinquageſimo. Neque vero ſuſtinere ſe diu potuit, quin, quod decreverat, exſequi inſtitueret, ſuamque in dies minueret, ut Inſtituti bibliothecam augeret. Jamque ea miſerat, quæ quo nitore ſint, qua elegantia, quam nobilia, quam rara, vel ex eo intelligi poteſt, quod fuerint pleraque a maximis Regibus, ſummiſque Imperatoribus ad Pontificem ipſum dono miſſa. Ut eſt enim non Pontificia ſolum dignitate, ſed etiam doctrinæ fama clariſſimus, nihil ſe ei gratius facturos eſſe exiſtimant, quam ſi librum offerant conquiſitiſſimum, rariſſimumque; multos autem nobiliſſimis pellibus contegi jubent, eaſque miris coloribus, auroque diſtingui, ut & eorum, a quibus venerint, magnificentiam oſtentent, & ſint Pontifice digniores.

Atque hæc, quæ dixi, omnia pulcherrime diſtributa Monteſanus jam in majori bibliotheca, dum hæc ſcribebam, collocaverat, ſpatio intermiſſo ſatis amplo ad volumina, quotcum-

que

que in poſterum ex ampliſſimo certiſſimoque Pontificis chirographo exſpectabantur, recipienda; qui ergo plutei vacui relicti ſunt, magnifica exſpectatione commendantur. Sic erat bibliotheca illa major. Ad ejus dexteram, ubi paullo longius proceſſeris, conclave ſe ſe aperit, amplum, & capax, quod pro bibliotheca altera habetur. Id Senatores Inſtituti Præfecti exſtruendum ornandumque curarunt, ut reliqui libri, quos bibliotheca major capere non potuiſſet, ibi locarentur. Quamquam cum ne id quidem multitudini tantæ par eſt, ingenſque adhuc librorum ſuperaret numerus, xyſtos duos, in quos conclave illud ducit, longiſſimos ſpatioſiſſimoſque in bibliothecas vertere coacti ſunt; ut bibliothecæ illi maximæ, quam modo demonſtravi, tres aliæ adnecterentur. Jamque & conclave armariis, quotquot opus erant, ad continendos libros inſtruxerant, & xyſtum unum ſuis pluteis ornaverant. Neque minus Monteſani diligentia hic cognita; qui libros omnes, hæc me adhuc ſcribente, digeſſerat, & in armaria, & pluteos exſpectatione citius intulerat. Sed jam conclave explicemus.

Conclave, quod, uti dixi, majori bibliothecæ ad dexteram adnectitur, armariis quatuor ſatis amplis inſtructum eſt, ut ſi qui libri cautius habendi ſint, in his condi poſſint. Neque vero elegantia armariis his deeſt, neque ars; ut loci dignitati omnino reſpondeant. In hæc Monteſanus veteres omnes manu ſcriptos codices, quotcumque in Inſtituti ædibus adſervabantur, contulit; parietes vero imaginibus depictis ornavit. Imagines ſic accepit. Philippus Montius Cardinalis, de quo antea dixi, cum libros ſuos omnes Inſtituto legaret, legavit etiam ingentem tabularum numerum, quibus doctiſſimorum cujuſque generis hominum vultus atque ora exprimebantur; quas ille partim emerat, partim ab egregiis, ut hac ætate, pictoribus confici juſſerat. Ex his Monteſanus eas ſumpſit, quæ gallos, britannoſque clariores referunt, eaſque circa ſupraque armaria, quæ modo dixi, diſtribuit.

Ex hoc conclavi, uti ſupra demonſtravimus, in xyſtos duos itur. Horum alter ad meridiem ſpectat, alter ad orientem ſolem. Primus inſtrumenta omnia, & tabulas, quæ ad geographiam, & artem nauticam pertinent, olim receperat; his ſummotis, in bibliothecam converſus eſt; pluteis quippe quam plurimis ornari illum Senatores Præfecti juſſerunt, ibique libros varios diſponi. Neque pluteis elegantia abeſt atque ars,

quam-

quamvis commoditate magis, quam forma commendentur. Huc Monteſanus manu ſcriptos codices contulit minus antiquos, eoſque ad dexteram locavit. In his multi ſunt Ulyſſis Aldrovandi nondum editi, neque pauci ab Aloyſio Ferdinando Marſilio compoſiti; quibus commemoratis neceſſarium non puto, ut commemorem de aliis. Ad ſiniſtram ingentem numerum repoſuit conquiſitiſſimorum voluminum, in quibus depictarum a ſummis artificibus tabularum exempla, cum pulcherrimis ædium formis, & proſpectibus variis, in æs inciſa continentur. Hujuſmodi inciſionum exempla quam plurima in Inſtituto jam dudum cuſtodiebantur; Benedicti Decimi Quarti beneficentia numerum longe auxit; qui cum ceteras artes omnes foveret, pictoribus atque architectis deeſſe noluit. Cum ergo volumina ejus, quod dixi, generis ad centum ſexaginta a Mario Bolognetto Cardinali ampliſſimo accepiſſet, hæc etiam ad Inſtitutum deferri voluit. De hac donatione in ſuperiore libro docui. Super hæc inciſiones alias addidit bene multas in volumina diſtributas, quæ ſibi potentiſsimus Gallorum Rex Ludovicus Decimus Quintus dono miſerat. His enimvero nihil quidquam eſt neque ad incidendi artem cognoſcendam, neque ad picturam architecturamque perdiſcendam utilius; omnes quippe vel inciſionum, vel delineationum modos complectuntur, ut & hujus ſeculi induſtria, & præteritorum etiam excellentia appareat. Atque hæc ſiniſtram xyſti partem obtinent. Mediam faciem tenent libri barbarici, qua turcarum, arabumve lingua, qua perſarum conſcripti. His mores, ingenia, artes, omnemque aſiaticam elegantiam poſsis agnoſcere. Ex adverſo pariete, neque minus ex aliis, ubicumque pluteis ſpatii quidpiam interponitur, imagines pendent plurimæ ex his, quas Philippus Montius Cardinalis, uti ſupra dictum eſt, Inſtituto legavit. Eas ſcilicet Monteſanus huc contulit, quæ Italos præſertim ſcriptores referunt aliqua doctrinæ fama florentes.

Xyſtus alter, qui ex eo, quod dixi, conclavi ad ortum ſolis vergit, in bibliothecam, quam quartam ponimus, cum hæc adhuc ſcriberem, paullatim vertebatur. Videntur hanc Senatores Præfecti Bononienſium gloriæ dicaviſſe. Huc enim libros omnes conferre decreverunt, vel manu exaratos, vel typis editos, quibus Bononienſium facta, leges, mores, dominationeſque pro variis temporibus variæ exponuntur. Cum multi hujus generis libri in Inſtituti ædibus jam dudum exſtarent,

alios

alios etiam Senatores Præfecti comparaverant, & reliquos, ſi qui eſſent, magno ſtudio ex omni parte conquirebant. Nihil eſt umquam majori cum alacritate ſuſceptum. Super hos addere conſtituerant libros omnes, quotquot adhuc Bononienſes homines, ingenio doctrinaque clari, ſcripſere; quorum quam magnus ſit numerus, ii facile intelligent, qui Bononienſes meminerint jam inde ab antiquiſſimis temporibus uſque adeo litteris inter ceteras gentes floruiſſe, ut eorum civitas ſtudiorum parens ſit appellata. Imagines quoque clariſſimorum Bononienſium, quas diligentiſſime perquirebant, ne quid ad civium ſuorum gloriam deeſſet, hic poni juſſerunt. Ac multas jam cives ipſi e ſuis domibus huc tranſtulerant, vel Inſtitutum ornandi cauſa, vel ſuorum gloriam augendi.

Sic cum difficillimum videretur bibliothecam unam condere, quæ exſpectationi reſponderet, bibliothecæ inſtitutæ ſunt quatuor, quarum minores tres ſpem æquarent, una maxima etiam vinceret. Decebat autem aditum eſſe ad hanc maximam maxime illuſtrem, eumque, qui illuc ingredientes ſtatim de rei magnitudine admoneret. Fecit ſumma atque incredibilis Benedicti Decimi Quarti liberalitas, ut ne hoc quidem decus deſideraretur. Quare porticum exſtrui juſſit, quæ ad publicam viam pertinens Inſtituti ædibus adnecteretur, & veterem elegantiam, quoad ejus fieri poſſet, præſeferret; ſuper hanc deinde atrium poni, unde eſſet ingreſſio ad bibliothecam nobilior, & ſcalas ædificari, quæ ad atrium ducerent. Ea res Pontifici fuit ſumtui non mediocri. Atrium, ut de hoc etiam dicamus, in duas partes diſtinguitur, quarum altera lapides jam multos veteres recepit, inſcriptioneſque varias, quæ antiquitatis ſtudioſos detineant. Has partim Vincentius Malvetius Cardinalis ampliſſimus, idemque Bononiæ Archiepiſcopus, partim egregius & omni doctrinæ genere illuſtris Dominicanorum ordo liberaliſſime ad Inſtitutum detulere. Pars altera, unde qui exeunt, in bibliothecam ſtatim ingrediuntur, marmoreis imaginibus ornabatur, illorum vultus referentibus, quibus Inſtitutum plurimum debet; ac nomina imaginibus adjiciebantur cum brevi benefactorum mentione, ut ſit memoria longior apud poſteros. Sic erat, hæc nobis adhuc ſcribentibus, Bononienſis Inſtituti bibliotheca, quæ breviſſimo temporis ſpatio uſque adeo creverat, ut eſſet jam cum totius Europæ maximis comparanda. Tantum valuit Benedicti Decimi Quarti Pontificis Maximi liberalitas.

Locus ipſe poſtulare videtur, ut de rebus memorem, quæ ad lentes vitreas condendas, & tornanda corpora uſui ſunt. Harum multas Aloyſius Ferdinandus Marſilius comparaverat, reliquas Benedictus Decimus Quartus adjunxit, quemadmodum in libris ſuperioribus dictum eſt. Has ergo omnes propter bibliothecæ ædificationem amovere e ſuis ſedibus oportuit, alioque transferre; ubi cum diu, quaſi in alieno loco, non ſatis commode ſediſſent, bibliotheca tandem condita in conclave proprium receptæ ſunt, quod illis Senatores Præfecti adornandum curarunt. Conclave eſt ſub bibliotheca ſatis amplum, in quo Hercules Lellius diligenter omnia, & ſcite diſpoſuerat.

De duabus Academiis ad Inſtitutum adjunctis.

CAP. VIII.

Annus hic, & ſuperior nonnullis ad Academiam aggregationibus inſignes fuerunt, de quibus narrandum eſt. Creverat jam dudum Academicorum numerus præter modum, idque propter crebras multorum petitiones, quibus negare nemo audebat. Ut huic malo Academia ſuccurreret, numerum Academicorum præfinivit, ut ne, præter Benedictinos, plures eſſent quam centum viginti quinque, bononienſes quinquaginta, reliqui exteri; quem numerum quoniam Academicorum multitudo longe ſuperabat, lege ſanxit, ut nemo in poſterum niſi ex tertii cujuſque morte adſcriberetur. Ea lex dum uni ſuccurrit incommodo, aliud affert; nam quamvis ex legis interceſſione, ſi quem recipere nollent, facilem haberent negandi cauſam; fiebat tamen eadem lege, ut ne illos recipere interdum poſſent, quos maxime vellent; erat enim ad quemlibet recipiendum trium obitus exſpectandus; tantumque habebat lex iſta auctoritatis, ut nulla alia diligentius obſervaretur. Benedictus Decimus Quartus, cum ea de re cognoviſſet, legem laudavit, incommodum minuere conſtituit. Quare ne hominibus quibuſdam ſummis, totaque Europa clariſſimis, Academia propter legem, quam ipſa feciſſet, diu nimium carere deberet, voluntatem de his declaravit ſuam, quæ lege omni eſſet ſan-

ſanctior. Erat in magna gloria Alembertus, homo gallus, mathematicus tantus, ut pauciſſimos fortaſſe haberet pares, neminem certe ſuperiorem, &, quod mathematicis raro accidit, omni litterarum genere ornatiſſimus. Hunc ergo Benedictus Decimus Quartus bononienſi Academiæ adſcribendum exiſtimavit; quapropter ad Senatores Inſtituti Præfectos ſcripſit, ut ea de re cum Academicis agerent, eiſque ſignificarent, pergratum ſibi fore, ſi Alembertum cooptaſſent. Academici, cognita Pontificis voluntate, Alembertum ſtatim receperunt, tanto omnium conſenſu, ut nemo non maximas Pontifici agendas gratias exiſtimaret, quod ejus voluntate ſibi contra legem agere, tanti hominis cauſa, licuiſſet. Eodem modo poſtea ad Academiam adjuncti ſunt Sauvagius & Muſſchenbroekius, gallus alter, alter belga, phyſici ambo nobiles, &, ſi qui ſunt alii, clariſſimi. De quibus cooptandis cum Academici inter ſe egiſſent ſæpius, numquam tamen adduci potuerant, ut legem violarent. Nihil poſtea contra legem commiſſuros ſe eſſe exiſtimarunt, ſi in his etiam cooptandis Pontifici paruiſſent.

Tribus hiſce in Academiam adſcriptis, forte accidit, ut Condaminius Romam peteret. Erat is mathematicus, phyſicuſque longe excellentiſsimus, & in paucis numerandus; cui neque ſtudium ad experimenta quævis capienda, neque dexteritas aberat; ut eloquentia, quæ in ejus ſcriptis ſumma erat, propter has laudes minus animadverteretur. Ex iis fuerat, qui in Americam ad ultimas uſque Peruvii oras, Ludovici gallorum Regis miſſu, penetraverant, ad formam, magnitudinemque terræ cognoſcendam; qua in re cum Regi ſtrenue paruiſſet, quam plurima etiam ex illis regionibus collegerat ad phyſicam univerſamque naturalium rerum ſcientiam, necnon ad populorum illorum hiſtoriam amplificandam. Cum revertere e Peruvio in Oceanum vellet, indeque in Europam trajicere, navigium nactus, periculoſiſsimo Amazonum flumini ſe ſe committere non dubitaverat. Ac quamvis difficillima eſſet, & plena metus navigatio, ripas omnes ſummo ſtudio inſpicere voluerat; tabulamque confecerat, quæ varios fluminis illius flexus, & pericula oſtenderet. Aſiam quoque atque Africam diverſis itineribus litterarum cauſa peragraverat. Is ergo cum Romam tandem ſe contuliſſet, eſſetque fama clariſſimus, in magno honore apud omnes eſt habitus. Benedictus Decimus Quartus, ut eſt litteratorum hominum ſtudioſiſſimus, illum perhonorifice

tractavit, neque ornamentum hoc tantum bononienſi Academiæ abeſſe voluit. Itaque ad Franciſcum Mariam Zanottum ſcripſit, ut negotium ſtatim conficeret; qui cum Pontificis ſtudium in conventu publico Academicis demonſtraſſet, nemo fuit, quin ſibi de oblata occaſione gauderet. Condaminius ergo in Academiam receptus; neque poſtea aggregatio ulla facta eſt illuſtrior.

Jam vero, ut de altera Academia dicatur, in qua pictores, ſculptoreſque, & architecti ſuas artes celebrant; in hac quoque habuit hic annus cooptationem illuſtrem. Bononiam venerat Antonius Bibiena in condendis, depingendiſque theatris artifex tota Europa longe clariſſimus. Neque minus ſuo, quam ſuorum merito, obſervabatur; videbatur enim laus illa univerſi Bibienarum generis communis eſſe. Spectabant ergo illum omnes, quicumque ingenuas artes habent in honore. Hoc lumine pictorum, architectorumque Academia carere noluit; eumque conſenſione tanta cooptavit, ut majore cooptaverit neminem.

Neque præteribo jucundiſſimam hujus Academiæ exſpectationem. Etenim magnum ſtatuarum numerum, quas ad græcarum, quæ Romæ ſunt, exemplum pulchre conformatas Benedictus Decimus Quartus ad ipſam mitti juſſerat, paratiſsimum jam eſſe, cum hæc ſcriberem, intellexerat. Itaque ſpe gaudens Benedicto Decimo Quarto lapidem ponere decreverat, ut maneret beneficii memoria apud poſteros. Locus lapidi aſſignatus in eo conclavi, quo de æſtate convenire juvenes ſolent picturæ cupidi, ad nudi hominis poſitus, flexuſque varios lineis exprimendos. Hactenus de Bononienſi Inſtituto atque Academia diximus.

DE

DE IIS, QUAE IN BONONIENSIS

INSTITUTI ACADEMIA

Ad diſciplinas varias illuſtrandas tractata ſunt,

COMMENTARII.

DE

DE IIS, QUAE IN BONONIENSIS INSTITUTI ACADEMIA Ad diſciplinas varias illuſtrandas tractata ſunt,

COMMENTARII.

PRAEFATIO.

HActenus de Inſtituti adminiſtratione expoſui. Nunc ad ea venio, quæ proprie ſcientiam, doctrinamque continent, & in Academia acta ſunt. Licet autem hic loci eadem præfari, quæ in libris ſuperioribus; ſi enim monere in illis lectores voluimus, ut nonnulla petentibus ſatisfaceremus; ſatisfaciendum nunc quoque eſt eadem petituris. Scire ergo oportet, in opuſculis, quæ infra ponentur, deligendis nullum nobis certum tempus fuiſſe propoſitum. Omnia arripuimus, modo ne inepta viderentur, cujuſcumque anni eſſent; quippe inventa philoſophorum non ætate, ſed ingenio æſtimantur. Quod vero ad commentarios noſtros ſpectat, quos opuſculis, quaſi nuncios, præmittimus, breviorem in his res ipſa me eſſe coget. Nam præterquamquod opuſcula ſunt multa, quæ referri in commentariis vix patiuntur, tantam enim perſpicuitatem brevitatemque præſeferunt, ut majorem nullam deſiderent; ſunt etiam nonnulla, quæ in ſuperiore tomo, ad quem proprie ſpectant, retulimus. Etenim cum ea illi tomo inſerere eſſet animus, idque res ipſa poſtulare videretur, voluminis magnitudo prohibuit; itaque cum de iis in commentariis relatum eſſet, ſunt ipſa in hunc tomum rejecta; de quibus ſi qui ſibi exponi volunt, ad ſuperiorem tomum ſe referant.

Ne-

Neque vero opuſcula exponam, ſi qua erunt, ad facultates, quæ in Academia tractari ſolent, minus pertinentia; quod nemo quiſquam mirabitur; mirabuntur potius nonnulli ea eſſe poſita in opuſculis. Qui tamen mirari fortaſſe deſinent, ſi intellexerint, hujus generis opuſculorum non plus unum huic libro inſertum eſſe, idque breviſſimum eſſe, ac, ſi non ad artes, quas Academia excolit, ad Academiam certe ipſam multis nominibus pertinere. Eo quippe numiſmata exponuntur gallica, quæ Tithonus Tilletus a ſe condita per ſummam liberalitatem Academiæ miſit; eſt autem Tithonus ipſe academicus, academicuſque item eſt, qui illa expoſuit, Joannes Chryſoſtomus Trombellius, & illa expoſuit ipſius Academiæ rogatu, & Franciſco Mariæ Zanotto, qui erat Academiæ a ſecretis, opuſculum inſcripſit; ut, ſi quid aliud, id certe maxime ad Academiam pertinere videatur. Quamquam ſi res ipſa ſpectetur, non aliæ quærantur cauſæ. Cur enim illa ex hoc libro rejiciamus, quæ in ipſo quaſi Academiæ ſinu orta liberaliſſimas longeque pulcherrimas, quæcumque eæ ſint, artes commendant? Cur taceri velimus, ſi quid Academia de facultatibus, quamvis non ſuis, bene mereatur? Tithonus utique poeticam, & muſicam magnopere ornavit; quippe imagines præſtantiſſimorum totius galliæ poetarum numiſmatis ſuis indidit, hiſque illos adjecit, qui muſicam præ ceteris excoluiſſe apud illas gentes dicuntur, & ſcienter cantaſſe. Trombellius, de his rebus referens, ut eſt in omni antiquitate verſatus, condendorum numiſmatum artem, occaſione capta, italis vindicat; quod ſcilicet multis jam ſeculis intermiſſam primus omnium Veronenſis quidam pictor revocavit. Iſque, cum olim non niſi virorum principum, maximorumque imperatorum imagines percuterentur, ejuſdem honoris litteratos quoque homines, artificeſque clariſſimos, ut auctor Trombellius eſt, participes eſſe voluit. Hinc ad poetas, & philoſophos, poſt etiam ad muſicos, ſaltatoreſque egregios laus illa manavit. Quis huic libro alienum putet ea prodere, quæ, italorum, gallorumque induſtriam commendantia, tantam ingenuis artibus pepererint gloriam? Sed jam de hoc nimis multa. Venio ad ea, quæ exorſus ſum, ab naturali hiſtoria initium capiens.

AD NATURAE HISTORIAM SPECTANTIA.

De madreporis quibuſdam.

MAdreporæ ſi quæ ſunt, quæ, antea cum fugerint, nunc tandem in conſpectum nobis ſe proferant, videntur hoc ipſo magis diligendæ. Harum aliquot Ferdinando Baſſo occurrerunt, dum rivi, cui landæ nomen eſt, alveum forte perluſtrabat. Intentus enim ad omnia, quibus naturæ hiſtoria amplificaretur, ſedimenti aliquantum cepit, ut bene lotum exſiccatumque inſpiceret, ſi quid novi haberet. Conchas ſcilicet permultas reperit cochleaſque, quas, quod erant notiſſimæ, contempſit. In madreporis hæſit quibuſdam.

Dum has intuetur, parteſque omnes per ſummam diligentiam, nec ſine microſcopio, luſtrat, genus agnovit duplex; quamvis differentia eſſet leviſſima, quæque, in exiguitate præſertim tanta (erant enim madreporæ illæ omnes perexiguæ) facile poſſet fugere. Hoc etiam fuit cognitio illa difficilior, quod genus alterum non ſtatim ex una integra madrepora, ſed ex multarum fragminibus varie, & ſæpius inter ſe junctis paullatim, & vix tandem apparuit; eſt enim genus friabile, quodque, ſi comprimatur, continuo in lamellas abit. Ceterum orbiculatæ erant utriuſque generis omnes, ſtriaſque in parte concava, cellulas quamplurimas, eaſque miro ordine diſpoſitas, in convexa oſtentabant. Accedebant radii plures, quibus circumferentia maxime diſtinguebatur. Ex his Baſſus utrique generi nomen fecit. Etenim cum madreporas tales numquam ipſe antea vidiſſet, ad ſcriptores ſe retulit, ac poſtquam intellexit neminem eorum duo illa genera notaſſe, noluit ea carere nomine. Deſcriptionem quoque addidit, & figuras delineari juſſit; ut ſint jam madreporæ nobiles.

Madreporarum novitate, & pulchritudine captus, exarſit deſiderio inveniendi illud terræ ſtratum, unde in rivum landam delapſæ eſſent; ſperabat enim, ſi id inveniſſet, permultas ſibi

 oc-

occurrere in eo poſſe madreporas utriuſque generis, atque integras. Ut ergo homo eſt diligentiæ ſummæ, laboris præter modum patiens, non dubitavit rupes omnes, quæ landæ imminent, difficili reptatu atque improbo inviſere, circumſpiciens omnia, & quidquid marinorum corporum in quibuſvis ſtratis occurreret, attente conſiderans. Pluris ei fuit otium, quam labor; nam cum nihil non fruſtra tentaſſet, ſediſſetque tandem feſſus, ut ſe reficeret, ad landæ caput; ſtrata quædam ſubito conſpexit in proximo quodam clivo, quæ ſpem attulerunt; erant enim ejuſmodi, ut homini ſtratorum perito maris ſedimina viderentur.

Illuc perrexit, madreporarum, quas quærebat, ſpe ductus. Neque res fefellit. Nam præter teſtacea multa, & cruſtacea, quæ illic vulgo reperiebantur, ingentem madreporarum numerum invenit, quas ad duo illa genera, quæ ſupra diximus, revocavit. Cum terræ libras octo omni cœno purgaſſet, madreporas alterius generis ſeptem numeravit ſupra triginta, alterius vero non plus quatuor; ſed fragmenta quam plurima de majore numero monebant.

Neque vero hæ tantum madreporæ, quibus vehementer ſtudebat, Baſſo apparuerunt, ſed aliæ etiam permultæ, quas ſtatim novas eſſe, madreporis aſſuetus, cognovit. Ergo & his ſua fecit nomina, deſcriptioneſque adhibuit, ſcitaſque imagines, quo eſſent illuſtriores. Cum ſic ornaſſet, Academia dignas cenſuit; introducenſque ad eam, taurinenſem illis madreporam ſociam dedit, longe pulcherrimam. Hanc ſibi a Carolo Allionio, erudito in primis viro, dono miſſam jamdudum domi habebat. Erat autem illi cum bononienſibus ſimilitudo tanta, ut ad illam ſocietatem videretur facta. Omnes ex eodem agro erutas dixiſſes.

Has Baſſus dum novas ignotaſque adhuc madreporas in Academiam introduceret, & in omnium conſpectu poneret, pauca præfatus, de ſingulis docte, eleganterque diſſeruit. Quo in ſermone tenere ſe non potuit, quin latius, uti eruditorum hominum mos eſt, veheretur, & marinarum rerum, quibus vel altiſſimæ abundant rupes, cauſas quærere; in primiſque unde fiat, ut terræ ſtrata non omnia teſtaceis cruſtaceiſve omnibus prædita ſint, ſed alia aliis; quaſi ſuam cuique generi natura tribuerit ſedem, & provincias quodammodo aſſignaverit. Neque vero concedit Vodvardo ipſarum rerum gravita-

vitate id factum eſſe; quod cum mare univerſam terram olim tenuerit, marina corpora pro eo, ut graviora eſſent, ad fundum citius dejicerentur, levioribus ſuper exſtantibus. Teſtatur enim Baſſus contra interdum accidere, ut levioribus graviora inſideant; idque ſibi iis in locis compertum, in quibus terræ ſtrata, cum parallela inter ſe ſint, & plane horizontalia, nullum fracturæ indicium faciunt.

Miſſa ergo Vodvardi ſententia ad alias ſe refert. Quamquam quæ Burnetius, aliique auctores tradiderunt, quæque fidem vix capiunt, ea ſtatim in fabulis habet. Ad Buffonum magis & Valliſnerium ſe applicat; neque his tamen concedit omnia; omninoque eum ad veritatem quam proxime acceſſurum putat, qui ex ſingulorum ſententiis decerpſerit aliquid, & e multis opinionibus unam fecerit. Ac licet nulla dum ſententia ſtetiſſe ei videatur, ſe tamen facile adduci ſinat, ut putet, eas, quæ mare incolunt, animantes cœtus habere congregationeſque varias, eaſque, quibus commune eſt genus, ſimul degere; ea re fieri ut aquarum jactationibus, pro eo ut leniores vehementioreſve ſunt, modo unum genus ad litora devolvatur, modo aliud; proinde, quæ montibus adhæſerunt, diſtinctas plerumque obtinuiſſe ſedes, quod aliis illuc aliiſque undarum agitationibus, diverſis temporibus, delata ſunt. Sed propoſitum meum non eſt hæc perſequi. Si qui plura doceri volent, ſermonem ipſum Baſſi legant in opuſculis.

De itinere quodam ad alpes.

VEreor ne nimium ſæpe ad alpes, ſic enim proxima apennini juga appellantur, reverti videar; nam & in prima hujus operis parte de iis locis diximus, cum itinera a Galeatio præſertim, & Laurento ſuſcepta deſcriberemus; & poſt ſæpe, rariores modo, quæ illic viſuntur, ſtirpes, modo flammæ ſubito erumpentes, modo alia phyſicorum oblectamenta eodem nos, nec ita invitos, revocarunt. Sunt præterea rupes illæ multorum clariſſimorum hominum ſcriptis nobilitatæ, qui cum eas ſtudioſiſſime perluſtraverint, pulcherrima quæque excerpſerunt, notanteſque omnia nihil prope fecerunt reliquum, ut inde jam vix novi aliquid afferri poſſit. Quo magis Baſſi diligentia com-

mendanda eſt, qui illuc modo adire voluit ſpe minori. Is poſtea Bononiam rediens, cum varia quædam collegiſſet exſpectatione majora, de omnibus ad Academiam referendum cenſuit. Sermonem ejus, ut recitatus ab ipſo eſt, rejicio in opuſcula; hic ſumma tantum capita attingam modo meo.

Anno ſeptingenteſimo quinquageſimo quarto ſupra milleſimum profectus Bononia Baſſus XIII. cal. april. ad Porectam contendit. Porecta oppidum vetus eſt in ea bononienſis agri regione, quæ ad apenninum pertinet, ſaluberrimis fontibus clarum. Eodem ſe contulerat quadraginta quatuor ante annis Marcus Antonius Laurentus, qui medicus longe præſtans jam tum habebatur; eumdem poſtea Benedictus XIV. Pontifex Maximus ſibi adſcivit. Is cum porectanarum aquarum ingenium, naturamque per experimenta multa cognoviſſet, ſermonem de his in Academia fecerat doctrinæ pleniſſimum; de quo Baſſus nihil mutavit. De calore tantum viſum eſt addere; cujus gradum Laurentus notare omiſerat, vel quod obſervationem non tanti putaret, vel ut aliorum diligentiæ relinqueret locum. Id ergo ſibi faciendum eſſe Baſſus duxit.

Cum duo præ ceteris porectani fontes, quorum unum veterem vocant accolæ, novum alterum, ſalubritatis fama olim claruerint, contemni jam alter cœptus eſt, quod neque tam calidus nunc ſit, quam ante fuiſſe fertur, nec depellendis morbis tam idoneus. Id mali e motu quodam terræ maximo montani illi accidiſſe putant; Baſſus de vitio magis ſuſpicatur, quod canali, per quem aquæ derivantur, inſederit. Ut ut eſt, hunc certe fontem non ſatis dignum exiſtimavit, in quo ſtudium poneretur. Itaque ad veterem ſe convertit, qui erga ægrotantes adhuc meretur optime. Neque minus in balneis duobus, quorum perpetuo ebulliunt aquæ, ut amborum idem ingenium eſſe videatur, quantus ineſſet calor, cognoſcere ſtuduit; balneum tertium prætermiſit, quod aquis non naturaliter ſcatentibus, ſed arte illuc deductis repletur. Sed jam illas caloris menſuras exſequamur.

Immiſſo in aquas fontis veteris thermometro reaumuriano, quod numquam Baſſus non ſecum habebat, caloris gradus invenit viginti quatuor cum dimidio. Id ille ſcilicet miratus valde eſt; meminerat enim, ſuperiore anno non plus viginti tres eodem thermometro ſibi inventos eſſe. Eamdem illi admirationem balneum peperit; nam cum thermometrum in eum locum

im-

immiſiſſet, ubi aquæ bullulæ conſertiores erant, caloris gradus numeravit triginta; anno ante duo de triginta haud amplius numeraverat; quamvis menſuras ſuperioris anni de menſe auguſto feciſſet, inſequentes vero de menſe junio, vel mane, vel cum adveſperaſceret; ut aucti caloris neque anni, neque diei tempus in cauſa eſſe poſſet. Suſpicatus eſt Baſſus de aere, quod ſuperiore anno fuiſſet propter ventos, tempeſtateſque maximas turbatior; & quamdam ſibi finxit inter cælum, & illa balnea conſenſionem.

Balneum alterum, quod accolæ ipſorum lingua puteolum obſcurum vocant, ſi calorem quæras, ejus, de quo modo diximus, ſimile valde eſt. Habent etiam illud commune. Si fax ad bullulas, quas inter æſtuandum emittunt quam plurimas, proxime admoveatur; videtur continuo aqua ipſa flammam concipere atque exardeſcere; idque ita eſſe vulgus ſibi perſuaſit; doctiores tradunt, non aquam, ſed vapores ex aquæ bullulis exeuntes inflammari; quod ipſum per ſe ad fidem eſt pronius, & argumentis præterea luculentiſſimis, & bene multis a Laurento comprobatum. Id ipſum cum oculis ſuis cernere Baſſus voluit, tum præcipue experimentis propriis confirmare. Erat ei tubus, unum fere pariſienſem pedem longus, ex altera parte anguſtiſſimus, patentior ex altera. Extremum, quod erat patentius, aquæ admovit, qua bullulæ exibant confertiores; eo conſilio ſcilicet ut magna vaporum vis intra tubum cogeretur. His deinde coactis, & per anguſtum exeuntibus, facem applicuit. Mira inflammatio eſt conſecuta.

Cum hæc intentius, ſe ſe per otium oblectans, perſequeretur, occaſionem aliam ei fors obtulit. Circumſpectans curioſius omnia, rimas quaſdam in balnei pariete animadvertit. Id illi continuo vaporum ſuſpicionem injecit, qui, ex aqua inſinuantes ſe ſe in parietem, exitus illos ſibi aperuiſſent. Suſpicionem auxit murmur, quod aure admota percepit. Facem ergo afferri ſtatim jubet, & ad rimulam admoveri. Flamma illico exſtitit incenſis vaporibus nitidiſſima, &, quod magis mirere, conſtanter parieti adhærens, & in longum permanens; quo apparet perpetuum in illis rimis halituum curſum eſſe, ut alii aliis ſuccedentes flammam alant. His ſane rebus intelligitur, vapores permultos porectana illa aqua exſolvi; qui cum tam facile accendantur, quod Baſſi experimenta mirum in modum confirmant, nihil jam eſt, cur aquam ipſam accendi putemus; omninoque in Laurenti ſententia manendum eſt.

Con-

Confectis omnibus, quæ ſibi in porecta oppido facienda eſſe Baſſus conſtituerat, altiora loca capeſſere ſtudens, VIII. cal. jul. ad capugnanum, indeque ad caſtellucium, ſub lucis ortum iter inſtituit. Tantam in illis montibus cryſtallorum copiam reperit, quanta vix dici aut credi poſſit. Quæ maximæ ſunt, nucis magnitudinem vix æquant; eæque colorum varietate laudantur; nonnullæ citrinæ, aliæ amethyſtinæ, pleræque tamen fuſcæ & nigricantes, quaſi metallicum quidpiam inſederit. Exiguarum contra ſummus nitor, ſumma puritas, ut poſſint cum adamantibus comparari. Has Baſſus cum illis conferens, quas Scheuchzerus pſeudo adamantes nominavit, differentiam invenit plane nullam. Itaque & has puriores, quæ in capugnano viſuntur, cryſtallos, & illas, quæ in helvetiis occurrunt, ad unum genus revocavit.

Superatis caſtellucii montibus in locum venit, cui piellæ nomen fecerunt incolæ. Hic vero planities ſe ſe aperit, longe amæniſſima, pulchre viridis, herbarum referta, & florum; cujus adſpectu ſenſit ſe Baſſus ad botanicam invitari. Inter alia rapunculos duos miratus eſt, vel quod eſſent plantarum ceterarum pulcherrimi, vel quod eos nondum ſatis auctores deſcripſiſſent; nullum enim non ipſe attente perlegerat, homo hortorum apprime ſciens. Quamquam unius ex his rapunculis videtur ſane vir magni nominis Michelius formam agnoviſſe; quippe qui ſimillimos in mutinenſi ditione reperit, quos poſtea elegantiſſimis cum Piſani, tum Florentini horti catalogis inſervit. Rapunculus alter erat notior, nam & alii de illo memorant; ſed neque imago exſtabat ulla, neque deſcriptio. Rapunculos ergo ambos delineari Baſſus juſſit, egregium mehercule artificem nactus. Moriar, ſi quid fieri poteſt imaginibus illis, quas is fecit, expreſſius. Unum etiam deſcripſit ipſe oratione perdiligenti. Quæ vere a me dici illi intelligent, qui Baſſi opuſculum legerint.

Jam ſatis ſibi in amæniſſimis piellæ pratis Baſſus indulſerat; cum altiores alpes ſcandere conſtituit, quamvis confragoſa præruptaque eſſent omnia, & periculis plena. Equum adſcendens, ingentis ſpiritus homo, in viam ſe dedit; atque alia ex aliis capeſſens loca, ſe ſe nubibus paullatim inſeruit, & ad celſiſſimos Piſtorienſium montes, quos alpes nudas vocant, pervenit. Nullæ illic arbores, altioreſve plantæ gignuntur; quæ ſi gignerentur, irruentium ventorum impetum, tanta vi illic ferun-

runtur, ſuſtinere nequaquam poſſent. Cum in illis cacuminibus verſaretur, ventus illico exortus eſt tam vehemens, ut deſilire equo opus habuerit, ne præceps volveretur; & quamvis pedibus ingredi cœpiſſet, eſſetque magno animo, neque periculi tamen expers fuit, neque timoris. Anguſtum tandem nactus callem evaſit. Itaque cum hæc in Academia narraret, botanicos etiam atque etiam, ſui memor, hortabatur, ne ſub veris initium, quantocumque herbarum deſiderio ardeant, alpes illas adire velint. Sic botanicorum ſaluti metu conſuluit ſuo.

Doctrinam quoque in medio periculo auxit. Etenim cum plantas multas præteriiſſet, quæ ſibi per illa itinera occurrerunt, quæque ab auctoribus commemoratæ famam habent, facere tamen non potuit, quin verbaſcum quoddam, quod eſſet minus notum, ſibi deſcribendum ſumeret. Id genus compererat jam dudum Montius alpes peragrans, eique nomen fecerat. Idem poſtea Michelius invenit, nominavitque aliter. Tillius, quamvis alia verbaſcorum genera diligentiſſime ſit perſecutus, de hoc tamen nihil tradidit præter nomen. Baſſus ergo primus omnium deſcriptione accuratiſſima, &, quod adhuc deſiderabatur, pulcherrima imagine illuſtrem plantam fecit. Atqui erunt fortaſſe, qui, Tournefortium ſecuti, hanc verbaſcum eſſe negent; in blattariis potius numerabunt; quibuſcum, ſi modo res conſtet, non contendemus de nomine.

Gratulatus ſibi de verbaſco Baſſus iter ad occidentem flexit, & ad mandromini, qui mons in piſtorienſi agro eſt, ad meridiem ſpectans, verticem pervenit, locum longe fertiliſſimum, irriguis fontibus, & ſaluberrimis herbis clarum; quapropter armenta illuc adduci ſolent quam plurima ad paſcendum. Amænitatis ſpecies, omni plantarum luxurians genere, hominem ſic cepit, ut biduum ibi commoratus, quamvis multarum rerum inopia laboraret, diſtrahi vix tandem potuerit. Salutaſſe ſe ajebat in ipſo diſceſſu virgulta omnia, & ſtirpes, ac de redeundo quamprimum etiam atque etiam cogitare jam tum cœpiſſe.

Hic tantus Baſſi amor locum ſane commendat; ſed multo magis plantarum, de quibus poſtea in omni ſermone commemorabat, copia, & varietas; quamquam neque deſcribendi ſingulas tempus habuit, neque voluntatem; quippe quod nimium multæ eſſent; pleræque autem ſatis cognitæ, quæ ipſum fallere haud poterant, hominem educandis præſertim floribus clarum.

Duas

Duas tamen, hypericum quoddam, & linariam, præterire non potuit, quas videntur botanici adhuc minus cognoviſſe; itaque & iconicis imaginibus carent, & deſcriptiones habent perobſcuras, quod non erat in tam formoſis plantis ferendum. Utrumque ergo præſtitit Baſſus.

Et hypericum quidem, quod Baſſi opuſculum legentibus ſatis manifeſtum erit, ſic deſcripſit, vix ut imaginem requiras. Specioſiſſima eſt planta, vigetque julio menſe ut cum maxime; neque in mandromino tantum, ſed etiam in graſanianæ montibus naſcitur; hortos cultumque domeſticum vix patitur. Quamquam non unum eſt genus; eoque fit, ut alii alia deſcribentes hyperica diſſentire aliquando inter ſe videantur; minime autem diſſentiunt, ſed in diverſis verſantur generibus. Baſſus hypericum hoc ſuum vix quidquam ab eo differre exiſtimat, quod Tournefortius notavit; quamquam dubitat Michelius. Pluknetius, etſi diſſentire ipſe a Tournefortio ſe putat; Baſſo tamen judice, nihil diſſentit. Rajus in hoc turbat aliquid. Hallerus hypericum deſcribit quoddam ſuum, & plane in aliud it genus. Atque hæc tanta auctorum varietas ex eo etiam oriri potuit, quod quamvis genus idem nonnulli deſcriberent, alii tamen vigentem plantam, florentemque habuere fortaſſe ante oculos, exſuccam alii atque aridam. De his omnibus opuſculum Baſſi legi volumus.

Neque minus legendum erit de linaria; quæ planta in dubitationes incidit æque fere ut hypericum. Nonnulli ex deſcriptione quadam conjiciunt, eam Ceſalpino fuiſſe cognitam. Baſſum, ut id credat, ne Michelii quidem auctoritas movet. Eam itaque & ſcite pingi juſſit, & deſcripſit ipſe diſtinctione tanta, ut jam nemini aliarum ſimilitudo poſſit imponere. Nitet vel maxime hæc planta, vigetque, cum ſol leonis ſignum init; neque in mandromino tantum ſe profert, ſed in cimone etiam, quem fanani vocant, & graſanianæ jugis, eſtque multarum alpium commune decus; ingrata in hortos, ut quæ, ſe ipſa contenta, cultoris artem refugit.

Plantis cognitis convertit ſe Baſſus ad fontes, ne quid in mandromino, quem montem amare cœperat, prætermitteret. Haud longum fuit explorare; quippe ejuſdem ingenii omnes fere ſunt, aquis puriſſimis limpidiſſimiſque, quæ neque lacteſcere, neque effervefcere vel ab acidis potuerunt, vel ab alcalicis. Præcipitatio quoque ex his fuit nulla. Plerique fontes,

reau-

reaumuriano immiſſo thermometro, ſex fere frigoris gradus ſupra congelationem oſtenderunt. Sed ſunt alii frigidiſſimi, e quibus potare vel jumenta refugiunt; potantibus hominibus inflammationes gutturis dicuntur parere, interdum etiam febres. Id unum non probavit Baſſus in mandromino ſuo; monuitque idcirco botanicos, ſi quando ad illa loca acceſſerint, fontibus hiſce noxiis abſtineant; ſitim ferre malint. Cæli quoque temperiem, quæ per eos dies eſſet, per thermometrum exploravit; nihil denique prætermiſit, quin locum, quem amaverat, phyſicis commendaret.

Ceterum quocumque ex illa, quam ſibi conſtituerat, itineris ratione pergeret, marinorum corporum curam numquam poſuit. Sollicitabat animum vehementer quæſtio pergravis de teſtaceis foſſilibus, an ſint ulla in altiſſimis montium jugis; nam in depreſſioribus utique multa eſſe conſtat. Buffonius, qui auctoritate valet plurimum, affirmat in altiſſimis etiam eſſe aliqua; ſed neque ulla inveniſſe ſe in americanis celſiſſimis ſaltibus Bouguerius teſtatur; neque ulla omnino Galeatius invenit, cum ſummas Italiæ alpes inviſeret. Studebat Baſſus huic quæſtioni lumen afferre aliquod; itaque ad occaſionem omnem intentus, ut celſiſſima quæque capeſſebat loca, ſcrutabatur continuo omnia, ſi quid uſpiam marinorum corporum appareret. Perquirenti, quamvis nec labori parceret, & in eo totus eſſet, nihil apparuit. Id ergo poſtea, ne quis Buffonio temere aſſentiatur, ex altiſſimis præruptiſſimarum alpium jugis, quaſi e nubibus, rediens, Academiæ nunciavit, & ad Bouguerii ſententiam acceſſit. Hæc de Baſſi ad alpes itinere.

De ingentibus quibuſdam oſſibus in lapidem converſis.

MArinorum, ſic enim habentur, corporum adeo plena ſunt omnia, ut nihil jam reſtet, niſi ut contemnantur. Verum Jacobus Blancanus, cum in id ſtudium vehementius incumberet, & Bononienſem agrum illuſtrare maxime vellet, adeo mirabilia invenit, ut contemni omnino non poſſint. Cum hæc in Academia ſcite, & eleganter exponeret, omneſque ad ſe unius oſſis admiratione convertiſſet, dixit etiam de rebus aliis

 non-

nonnullis, quas mirabatur minus. In his quoque apparuit diligentia. Sermonem ejus, ut eſt ab ipſo compoſitus, referam in opuſcula; nunc ſumma capita attingam, ut in mentem venient.

Ingentem chamarum pinnarumque vim cum foſſilibus aliis inumerabilibus in blancano monte reperit, qui mons Bononiâ diſtat millia circiter decem. In eo monte, quem olim maurum accolæ appellavere, nunc mavorem nominant, magnus concharum, & pectinum, aliarumque haud diſſimilium rerum numerus. Sed nihil magis mireris, quam lapideas congeries quaſdam, quibus teſtacea inhærent mire pulchra. Eſt etiam in iis locis rivus, quem vocant de ſaxo, propter marchaſitas, pyritâſque rariores ſpectandus. In montium præruptis, ibi præſertim, ubi D. Benedicti ædes, quæ loco nomen fecit, corruiſſe olim dicitur, purpuræ plures inventæ, argenteum intus colorem pulchre ſervantes, & ligna quædam lapidea. Propter landæ rivum multi pectines, pectunculique; ſuper hos balani rubri, qui vel colore marinos ſe eſſe profitentur. Ad cavrulæ rivum anno ſeptingenteſimo quadrageſimo nono ſupra milleſimum inſignis purpura effoſſa. Ibidem fere lapideum os multo ante Montius repererat, quæ res loci famam auxerat.

Sed os nullum cum duobus, quæ Blancanus ſuperioribus hiſce annis reperit, comparandum. De his, quando ipſorum cauſa caput hoc ſcribere ingreſſi ſumus, paullo diligentius dicamus. Anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo primo, cum fragoſos mauri ſaltus adjiſſet Blancanus, terramque fodi juſſiſſet, accidit ut foſſor in fragmen opinione durius inciderit; quod dum ſummo labore eruere nititur, miratur primum molem, deinde, ſingularem lapidem ratus, Blancano oſtendit. Blancanus os agnovit. Sibi gaudens, quid id oſſis eſſet, cujuſque belluæ, magno ſtudio perquirere cœpit. Erat lapis peculiari quadam forma, nihilque magis referebat, quam vertebras; quarum quatuor numerabantur integræ præter duas non integras, quæ extremis utrimque adjungebantur; inſtructæ erant ſingulæ partibus quibuſdam albidis, quas cartilagines poſſes dicere. Ipſæ oſſeæ inter illa, quidquid erant, cartilaginea colorem ſubobſcurum traxerant. Id autem, quod erat oſſeum, in cellulas dividebatur, quas ſepta quædam diſcriminabant. Ceterum partes prope omnes terra obſederat compactiſſima haud facile divellenda. Blancanus in id nitens, cum alterum verte-

bra-

brarum latus nudare vellet, deſpondit animum; ſic enim adhæſerat terra, ut videretur non caſu quodam, ſed naturæ conſilio, & vi inſediſſe. Vertebrarum fragmina, quibus tota ſeries utrimque terminabatur, colore erant minus atro, quam vertebræ reliquæ.

Sic erat os illud ingens, cujus forma cum de vertebris monuiſſet, viſus eſt ſibi poſtea Blancanus animalis cujuſdam caudam agnoſcere. Sed nihil magis mirabatur quam magnitudinem, nullum enim tam grande animal noverat, cui tantæ vertebræ tribui poſſent. Illas ergo ignoto cuipiam atque immani cetaceo aſſignavit, quod, inundantibus omnia late aquis, huc forte delatum, in montibus olim noſtris inhæſiſſet. Eoque erat ad hanc opinionem propenſior, quod de aliis etiam oſſibus audiverat, quæ, in Bononienſi agro reperta, auctores multi, & graves cetorum quorumdam propria eſſe non dubitarunt. Quos ſi moles adduxit; in hoc utique, quod Blancanus reperit, potior eſt ratio, quam in reliquis; omnia enim, quotcumque adhuc novimus, magnitudine longe ſuperat.

Inſequente anno cum Blancanus ad ea loca ſe retuliſſet, ingentem alium lapidem inter fodiendum invenit. Hunc etiam pro oſſe habuit; nam & forma id monebat, &, ſi exterior cruſta amoveretur, etiam color; quippe ejus plane ſimilis, quem ſuperiore anno lapis alius oſtenderat in oſſibus numeratus. Erat autem modice inflexus, ut ingentis cujuſdam coſtæ ſignificationem daret; ceterum, ſi coſta erat, uti videbatur, oportet belluam totam incredibili fuiſſe magnitudine, ad quam comparari ne elephanti quidem ipſi poſſent. Sic Blancanus Bononienſem agrum illuſtrans animalium quoque augebat genera.

De radice in viperæ modum conformata.

VEl ludentis naturæ induſtriam præſtat cognoſcere. Non omittam ergo radicis cujuſdam mentionem facere, de qua Joannes Antonius Caſtelvetrius per Cajetanum Montium (non enim propter valetudinem adeſſe ipſe poterat) cum Academia communicavit. Radicem a villico acceperat, qui primus naturæ luſum ſenſit; nam ut vidit, pro vipera habuit; apprehendens poſtea ligneam agnovit. Res ſic ceſsit.

Anno millesimo ſeptingenteſimo quinquageſimo quarto, menſe aprili, villicus forte equum inſidens rhenum amnem tranſibat. Cum jam ripam teneret haud longe ab eo loco, quem trebbum vocant, equus ſubſtitit. Circumſpectans villicus, & cauſam quærens, jacentem in ripa, & arenis feſtucisque involutam anguem animadvertit. Deſiluit illico, & animal mortuum ratus, cum apprehendiſſet, terramque omnem, & pulverem excuſſiſſet, ligneum tandem, nativoque adhuc cortice tectum, invenit. Rem miratus domum ferre voluit. Hic illud, quidquid erat, dum minus diligenter tenet, puer forte in ſimulato angue ſe oblectans, ipſumque contrectans ſæpius, corticem partim abſumit, partim de induſtria detrahit. Sic prope nudatum ad Caſtelvetrium tandem villicus defert.

Caſtelvetrius formam adſpectans, flexuſque varios, de vipera cogitare primum cœpit; re propius inſpecta nihil magis credidit, quam radicem ſaligneam eſſe, in cujus conformatione natura luſiſſet. Quid autem naturæ ludendi occaſionem feciſſet, explicare inſtituit, vel ut ingenium exerceret, vel ut Montium laceſſeret. Scripſit enim ea de re ad Montium, hypotheſim proponens quamdam ſuam; remque totam, quaſi vera eſſet, narrabat ad hunc modum.

Quæ præter trebbum decurrunt aquæ, omnes fere e montibus delabuntur, in quibus & crebræ ſunt ſalices, & magnus viperarum numerus deliteſcit, quarum haud paucæ in lapideis ſtratis interceptæ compreſſæque interdum viſuntur. Hic ergo agentem forte viperam (cur enim non veri ſequamur ſimilitudinem?) ruens de ſuperiore loco terra cum lapidibus interclusit ſubito, oppreſſitque. Adoleſcebat forte ibi ſalix, & radices ſuas propagabat latius. Harum una in ſcrobem ſe immiſit, quo vipera, quam dixi, mortua includebatur; ſic enim radices omnes ſunt, ut eo ſemper ſe conjiciant, ubi & terra reſiſtit minus, & eas alere quam commodiſſime poteſt. Radix ergo in ſcrobem ſe inſinuans, & viperinis ſalibus aucta ad eam formam paullatim crevit, quam ſcrobis ipſa ab intercluſa vipera acceperat. Sic radix in viperæ modum conformata. Hanc deinde decidentes magno impetu aquæ avulſam abreptamque ad trebbi ripas detulerunt. Hæc ſibi Caſtelvetrius fingebat, quam commode, quam appoſite! Neque tamen vera eſſe contendebat, ſed veri tantum ſimilia; luſumque naturæ Montio ſuo explicabat, quaſi ludens ipſe.

De

De ovo quodam anguiculi forma inſignito.

SI qua in re alia, conſtantem ſe præbet natura in ovis; itaque ovorum inter ſe ſimilitudo in veteri proverbio eſt. Quod ſi interdum accidat, ut nonnulla a communi forma abhorreant, (id quod, ſi diligentius inſpectentur, accidit aliquando) eadem plerumque deformitatis ratio eſt in omnibus; ut vel in vitio perpetuitas quædam appareat. Id acute admodum animadvertebat Cajetanus Montius, cum ovum quoddam haberet in manibus, idque Academiæ oſtenderet, anguiculi forma mirabiliter inſignitum; cujus formæ alia quoque exſtitiſſe dicuntur. Ovum ab Lellio acceperat, qui rem miratus ſtudio dignam cenſuerat; quare ad Montium ſtatim detulerat, ut ea de re, ſi vellet, in Academia diſſereret. Quod cum Montius facere inſtituiſſet, non in uno ovo conſiſtere, ſed vagari latius voluit, & omnium, quotcumque adhuc deſcripta ſunt, memoriam repetere. Sermonem fecit mehercule elegantiſſimum; in quo primum de veteribus ovis bene multis commemoravit, quibus anguiculi imago inſediſſe fertur; tum ad hoc Lellii veniens, rei cauſam ſic explicavit, ut jam imaginis illius conſtantiam minus miraremur. Id totum paucis exſequar, atque a veteribus ovis exordiar.

In his antiquiſſimum illud eſſe fertur, quod anno fere ſeptuageſimo ſexto ſupra milleſimum Romæ exſtitiſſe accepimus, & quaſi pro portento eſſe habitum. Contorti anguis ſpecies in ejus cruſta eminebat, qui anguis ovi verticem velut appetens, objecto clipeo, caput reflexiſſe videbatur; apparebat enim & clipei imago neſcio quæ. Quam rem, quoniam in prodigium illis temporibus vertebatur, cum futuri bellorum motus divinitus per eam ſpeciem prænunciari crederentur, nemo phyſicus explicare eſt auſus. Verum paucis poſt ſeculis verſari cœpit phyſica in hujuſmodi ovis liberius. Itaque Bartholomæus Ambroſinus civis bononienſis, qui muſeo Aldrovandico olim præfuit, cum ovum aliud expreſſiſſima anguiculi imagine diſtinctum a Petro Vitendelio homine batavo accepiſſet, explicationem etiam accipere non dubitavit. Putabat Vitendelius, gallinam, antequam ovum pareret, vel anguem devoraſſe avidius, vel anguis cujuſpiam adſpectu fuiſſe perterritam; eam ob

rem

rem imaginem ovo inhæſiſſe. Quam cauſam a Vitendelio acceptam cum Ambroſinus probaſſet, probavit etiam Ovidius Montalbanus. Is Ambroſino in muſeo cuſtodiendo ſucceſſit, quo in munere cum verſaretur, ac monſtroſa quæque colligeret, ovum aliud eſt nactus, in cujus teſta exiguæ ſerpentis forma eminebat; quamquam cum caput neutra ex parte appareret, & id, quidquid erat, in acutum utrimque deſineret, lumbricum referre potius videbatur. Neque dubitavit Montalbanus id pariter ex gallinæ imaginatione accidiſſe, quod forte lumbricum quempiam, priuſquam ovum poneret, vehementius appetiviſſet. Laurentius Legatus cremonenſis, quem Montalbani auditorem fuiſſe accepimus, de ovo alio narravit, in cujus cortice revolventis ſe ſe anguis, retrahentiſque caput, imago prominebat; ut ejus plane ſimile videretur, quod Romæ olim exſtitiſſe ſuperius demonſtravimus. Legatus rem explicans gallinæ imaginationem valuiſſe exiſtimavit, neque a Montalbani aliorumque ſententia diſceſſit.

Hæc adhuc ova numerantur, quibus anguis forma inſediſſe dicitur. His unum modo addidit Lellius eodem deformitatis genere ſpectandum; quod cum Cajetanus Montius Academiæ oſtenderet, illud etiam proferre voluit, de quo Legatus narraverat, quodque in Coſpiano muſeo adhuc ſervabatur; exiſtimavit quippe Montius neque injucundam utriuſque ovi comparationem fore, neque ad Lellii ovum commendandum inutilem. Et vero Lellianum longe præſtabat. Prominebat in eo ad partem ovi obtuſiorem pulcherrima flexuoſi anguis effigies, tam expreſſa, tam nitida, ut nihil ſupra; omnino dubitari de angue non ſinebat; quamquam deſiderabatur caput, extremo utroque ſimiliter, ut in ovo illo, quod Montalbanus deſcripſerat, in acutum deſinente. Eadem fere ſpecies in Legati ovo apparebat; ſed rudiora omnia & obſcuriora; ut de capite, quod ſibi Legatus conſpicere viſus fuerat, Montius non ſine cauſa dubitaverit. Ambo itaque ova ad unam formam revocans, lumbricum agnovit in utroque, quem cum & Montalbanus in ſuo agnoviſſet, in eam ſe facile opinionem adduci Montius ſivit, ut crederet, angues omnes, quotcumque adhuc in ovorum corticibus inſculpti apparuiſſe dicuntur, nihil aliud, niſi lumbricos fuiſſe; neque veterum deſcriptionibus, ſi cum lumbrico forte non congruant, multum eſſe fidendum.

Lumbricorum opinione ductus facilem habuit rei totius

ex-

explicationem. Cur enim, ajebat ipſe, non lumbrici ſint, qui videntur? cur imagines natura vel caſu exſculptas fuiſſe volumus, ac non potius lumbricos veriſſimos inhæſiſſe? Conſtat, in gallinis aliiſque avibus ex inteſtino recto in oviductum iter patere. Conſtat etiam, gallinas lumbricorum maxime appetentes eſſe. Quid quod lumbricos habent nativos, & proprios, ut animalia cetera, in inteſtinis agentes? Quam nihil ergo negotii eſt, horum aliquem ex inteſtinis ad ovum interdum repere, ibique irretiri, & teſta obdureſcente intercipi! Placuit Montio conjectura; quam ut confirmaret, rogavit Lellium, ut, ovo, quoad ejus fieri poſſet, integro, exiguam corticis partem detraheret, quæ anguis imagini adverſa eſſet. Quod cum ille per ſummam dexteritatem feciſſet, vitello, & albumine, uti Montius mandaverat, effuſis, potuit is intentis per foramen oculis interiorem teſtæ partem inſpicere, qua extimæ imagini reſpondebat. Hic vero lumbrici ſpecies & prominentior viſa eſt, & manifeſtior, ut Montio quidem dubitationem omnem ademerit. Quid enim de lumbrico jam dubitaret, qui ſe ſe ex omni parte patefeciſſet? Sic a veterum ratione diſceſſit, remque explicavit, gallinarum imaginationi parcens.

Opinionem complexus proceſſit, ut ingenioſi ſolent, longius. Ac primum conjecit, ovi teſtam, mollem initio fluentemque, celeriter admodum cogi, atque obdureſcere, ut lumbricos irretire ſubito poſſit, atque intercipere. Dein, quod conſequens erat, non eam, veluti membranam quamdam, circa ovum revolvi, ſed humore proprio fieri, e ſubjecta interiori tunica manante. Hinc porro ad teſtas alias aliarum animantium progrediebatur, quas omnes eodem modo fieri proponebat; ut unus eſſet vel in diverſis generibus naturæ modus. Omnino locum nullum non adjit, quo ipſum analogia quædam invitaret. Cum hæc in Academia diſſeruiſſet, Joannis Antonii Caſtelvetrii litteras recitavit ad ſe miſſas, in quibus de radice quadam narratur in ſerpentis modum conformata; qua de re in ſuperiori capite docui. Sermonem Montii ſimul cum litteris Caſtelvetrii referam in opuſcula.

ANA-

ANATOMICA.

De quibuſdam animalium partibus, an ſenſu ſint compotes, et unde irritabilitas.

ANatomicis hæc tribuam, quæ ſi phyſici ſibi eripi exiſtimaverint, cogitent velim, ea ſe ſine cultro & animalium diſſectione cognoſcere non potuiſſe; niſi enim diſſecentur partes, penituſque inſpiciantur, neque ubi ſenſus ſedeat, intelligi facile poteſt, neque irritabilitatis quæ ſint principia ultima. Quæ duo quidem ſatis videbantur ab auctoribus conſtituta; ſic enim fere ponebant: ſenſum omnem in nervis eſſe, neque partem ullam ſentire, niſi quatenus nervorum ſit particeps; quod ſi pars quæpiam laceſſita ſe contrahat, atque irritetur, aut ſentiente animo id fieri, aut ſpiritibus, aut elaſticitate communi. Sic fere tradebatur.

Verum cum prope jam de his rebus inter omnes conveniſſet, turbavit ſubito vir magni nominis Hallerus. Concedit is quidem ſenſuum omnium nervos ſedem eſſe; ſed in hoc ipſo, quod concedit, mutat aliquid; non enim in exterioribus tunicis, ut plerique auctores ſunt, ſed in interiori tantum medulla vigere ſenſum affirmat. Deinde permultas partes, quas alii acerrimo ſenſu præditas, ideoque & nervoſas eſſe autumant, ille & nervorum, & ſenſus omnis expertes eſſe contendit. Neque vero, ſi ex attactu refugiant partes quæpiam, & trepident, unde irritabiles dicuntur, id ſenſu fieri exiſtimat; itaque animæ hos motus tribuendos omnino non cenſet; ne elaſticitati quidem. Ac cum ſpiritus, quos animales vocant, non ſatis ad id aptos eſſe putet; ignotiſſimam, & in abdito latentem, cauſam prætendit, quam cum attrahente newtonianorum vi comparat, & in principii obſcuritate gloriam quærit.

Cum hæc paſſim per totam Italiam atque adeo Europam efferrentur, experimentis, uti vulgo dicebatur, firmata quam plurimis; fecit cum viri auctoritas, tum rerum ipſarum admiratio, ut omnes, quicumque docti videri vellent, ad anatomicorum ſtudia ſe converterent; nec ii ſolum, quorum finitimæ ſunt artes, Halleri experimenta inire cuperent, ſed alii etiam,

etiam, qui in ſtudiis verſantur remotioribus. In his commemorandus Cæſareus Putius, Joſephi filius, e nobiliſſimo ſplendidiſſimoque Olivetanorum ordine, qui Romæ geometriam publice docet. Is cum Bononiam ad ſuos rediiſſet, revertens deinde Romam, Florentiæ per multos dies eſt commoratus. Ibi chirurgos, anatomicoſque ſibi adjunxit illius urbis præſtantiſſimos, ut, quod dudum agitabat animo, Halleri experimenta, quorum fama increbreſcebat in dies magis, multorum ſocietate facta, quam accuratiſſime iniret. Homo quippe veritatis diligens re ipſa magis moveri volebat, quam Halleri nomine. Experimenta ergo fecit quam maxima potuit diligentia; non membranis, non nervis, non tendinibus pepercit; ac cum ſibi omnia, contra quam exſpectaverat, ex Halleri ſententia ſucceſſiſſent, Hallerianus ſubito factus, litteras de re tota ad Thomam Laghium ſcripſit, bene longas, doctrinæque pleniſſimas; quas Laghius ipſe haud multo poſt in Academia recitavit, academicis aliis in alias euntibus ſententias; quippe rerum novitas, ut fere fit, quoſdam capit, deterret alios.

Laghius, quamvis amici, & docti hominis collaudaret induſtriam, opinionibus tamen, ſive illum deterreret novitas, ſive ratio duceret, non aſſentiebatur; voluitque experimenta eadem, quæ Putius fecerat, & ipſe facere, ac rem magis, quam auctoritatem, ſequi; in quo Putium ipſum imitabatur. Itaque rem ſuſcepit, præclaram ſane, & academico dignam, ad quam ſocios ſibi adjunxit Dominicum Burghium, & Fabium Vineaferreum, miro ingenio homines, ſummæque dexteritatis. Experimenta his ita ceſſerunt cum in tendinibus, tum in membranis quibuslibet, ut Hallerianos eſſe non coegerint; adeo diverſos habuerunt exitus, minimeque conſtantes. Caſum diceres in his valuiſſe. Hæc omnia una epiſtola, Putio reſpondens, complexus eſt Laghius, quam epiſtolam recitavit deinde in Academia, ac per idem fere tempus edidit; nam ſuas litteras & Putius ediderat. Legendi ſane ambo. Ego, quæ Laghii ſunt, quæque ipſe Academiæ eſſe voluit, paucis perſequar, ejuſque epiſtolam ſummatim referam modo meo. Ipſam, ut ſcripta ab eo eſt, licebit legere in opuſculis. Sed jam ad propoſitum venio, atque a tendinibus, de quibus vehementius diſputari ſolet, initium capio.

Nullum tendinibus ſenſum eſſe Hallerus contendit, idque, ſubmota illa, qua conteguntur, theca, haud dubie apparere.

 Idem

Idem confirmant Putius, aliique. Laghius non niſi experimentis, quæ ipſe in animalibus variis fecit, moveri vult; quæ ſingula priusquam memoro, ſcire convenit, quid univerſim caverit in omnibus. Ac primum curam omnem in id intendit, ut ne animal cruciaretur, niſi quatenus afficeretur in tendine; itaque apertis velamentis quieſcere ipſum ſinebat ſatis diu, ac tum denique tendinem ſollicitabat, torquebatque; ut, ſi qua forte doloris daretur ſignificatio, plane intelligeretur, non alibi, niſi in tendine, dolorem eſſe. Illud etiam perpetuo curavit, ut vulneris labia, cum experimentum caperet, a tendine omnino removerentur; quod & Putius in ſuis litteris maxime urgebat, & poſtulabat res ipſa.

Hæc præcavens periclitari primum in pecudum genere inſtituit; deinde etiam in canibus; neque umquam ab Achillis tendine diſceſſit, quod & nobiliſſimus inter omnes, & maxime idoneus videbatur. Experimentorum exitus fuerunt varii. In ove, ſimul ut cultri apex, aut acus tendini admota eſt, manifeſta fuerunt doloris indicia; ſecus in hædo. Neque apertior res fuit in canibus. Cum ergo, inſtauratis ſæpius experimentis, aliiſque atque aliis ovibus, hædis, canibus adhibitis, variarent omnia, conſtituit tandem Laghius candente ferro tendinem adurere. Tunc enimvero nullum fuit animal, ſi pauca admodum exceperis, quod in illa atrocitate non dolorem aliquem ſignificaverit; eoque majorem, quo ferrum altius penetraverat.

Hæc ſecum ipſe conſiderans Laghius Halleri ſententiæ ſubſcribere non eſt auſus. Cur enim experimentis paucis adduci ſe ſineret, cum adeo multa in contrarium traherent? Illud vero parvi faciebat, quod tendines ad omnem ſenſum rudes interdum inveniſſet; nam & illorum thecam, quæ, Hallerianis concedentibus, haud dubie ſentit, aliquando talem invenerat, quamvis & fricuiſſet aſperius, & ſecuiſſet. Quid quod cutis ipſa, quæ maxime omnium ſenſu viget, ubi ſemel diſciſſa fuerit, ſi vellicetur iterum, vix ullum ſenſus indicium præbet? quare auctor eſt Laghius iis, qui tendinem adurendum ſibi propoſuerunt, ut videant, ne illum ante læſerint; fit enim læſione quavis hebetior; eamque ob rem, ſi quando ſenſum oſtendit nullum, dubitare oportet, an nullum natura habeat, an, quem habuit, propter acceptam injuriam amiſerit. Cur non eum ſuſpicemur, ex vaginæ detractione, quam Halleriani

in

in quovis experimento evelli penitus volunt, ſtupenti ſimilem fieri? An non & ceteræ partes omnes præciſis nervis reſolvuntur?

Sic veterem opinionem tuebatur Laghius adverſus Halleri experimenta; ſimul illud addebat, nihil eſſe, cur tendinibus denegetur ſenſus, cum ſint nervi minime denegandi; nam & Vieuſſenius nervorum ramulos intra tendines progredi affirmat, & noviſſime Burghius cruralem nervum animadvertit ſuas propagines in Achillis tendinem a poſteriore parte immittentem proxime calcaneum; cujus rei Laghius Academiam admonuit, teſteſque adhibuit ſatis graves. Cum ſit ergo ſenſus omnis in nervis, quid eſt cur tendinem carere ſenſu putemus, qui nervis non caret? Neque vero audiendi videntur illi, qui tendinem, quod ejus vulnera perfacile ſaneſcant, idcirco ſenſus expertem eſſe putant; non enim ſanatur, quia ſenſus ſit expers; ac ſunt multi jamdudum, qui iſta vulnera contemnunt, quamvis tendinibus ſenſum tribuant.

Hæc fere diſputat Laghius de tendinibus, de quibus inter Hallerianos alioſque controverſia eſt longe maxima. De pleura videtur eſſe minor; ſiquidem Caſtellus, homo experientiſſimus, ipſius Halleri auditor, non tantam pleuræ ſentiendi vim tribui vult, quantam muſculis aut cuti. Quod cum facit, tribuere videtur aliquam. Laghium & Caſtelli auctoritas movet, & res ipſa; nam cum in ove, adacto inter coſtas ferro, experimentum fecerit, pleuram perforans vellicanſque; animalis tremor ſecutus eſt, certus doloris index. Neque minus in peritonæo dolor ſe prodit, ſi unguibus dilaceretur; quamquam ad punctiones uſtioneſque fere ſit hebes; id quod in cane Laghius animadvertit. Arteriæ quoque, quamvis ſenſu omni carere Hallerianis exiſtimentur, dolorem teſtari viſæ ſunt nonnullum. Arteriam cruralem detexit Laghius, amotoque, uti oportebat, nervo, forcipe apprehendit, ſecuitque; ſuccuti continuo crus, quaſi dolore arreptum; quamvis nullum neque ex punctu, neque ex vinctione arctiſſima doloris ſignum fuerit ſatis manifeſtum. Atque hæc ſibi ſatis eſſe Laghius exiſtimavit, ne quid Hallero vel de peritonæo, vel de arteriis, vel de pleura, concederet.

His viſis proximum erat, ut ad capitis partes ſe ferret, atque in pericranio, in meningibus, in cerebro, nam & de his graviſſima quæſtio eſt, pericula faceret. Atqui pericranium

nihil certi oſtendit; modo enim pungi, divelli, cremari ſine dolore potuit, modo doloris ſigna dedit; quæ inconſtantia & in diverſis animalium generibus, & in eodem apparuit. Pericranio conſtantior dura meninx viſa eſt; prope fuit ut imponeret; nam initio, quomodocumque vexabatur, in cane præſertim quodam, nulla umquam fuit doloris nota; ut jam ſe aliquid inveniſſe Laghius putaret, quod Hallero concedi poſſet.

At ſubiit animum vereri, ne retectæ meningi aer injuriam faceret, & omnem ſenſum adimeret; itaque experimentum tutius fore, ſi, demta cranii parte, ferrum adigeretur cranium inter & meningem cranio adhærentem; ubi aeris ſuſpicio nulla eſſet. Idque ſane ut fecit, ululare animal, & dolorem declarare viſum eſt. Videant ergo illi, qui meningis partem aliquam nudarunt, eamque nullius ſenſus invenerunt, ne quam ipſis fallaciam aer fecerit; nam ſenſu præditam fortaſſe inveniſſent, ſi prohibere aerem potuiſſent. Itaque ſi cui caput percuſſum fuerit, & os fractum, unde ingentes nervorum diſtentiones oriri dicuntur, non dubitat Laghius, in meninge, quam fracti oſſis acumina violaverint, illum doloris ſenſum inſidere. Neque a ratione aberrat; ſi nervoſos quidem ſurculos haud ita paucos a quinto pari & ſeptimo dura meninx accipit, ut Heiſterus & Vinslovius auctores ſunt, quibus accedunt etiam Burghii obſervationes nonnullæ.

Ne in cerebro quidem voluit Laghius a veteri opinione diſcedere. Huic ergo, ſi membranas detraxeris, ſenſum omnem adimit. Putius, Hallerum ſecutus, interioribus cerebri partibus ſentiendi vim negat, extimis concedit; eamque opinionem experimento quodam ſuo confirmare ſe poſſe putat; nam cum ſpecillum in canis cerebrum dimiſiſſet, & id uſque altius urgeret, non ante animal dolere cœpit, quam vulnus ad inferiorem meningem prope jam perveniſſet; quod ſigno eſt, in illa cerebri parte ſenſum eſſe. Quo loco miratur Laghius, qui fiat, ut cum exterior pars cerebri ſenſuum ſedes habeatur, in vertice tamen nihil ſentiat, ſentiat ſolum prope baſim. Ceterum ipſe neque ferro adhibito, neque igne, quamvis & ſæpe experimentum fecerit, & in beſtiis quamplurimis, ſenſum in cerebro ullum umquam agnovit.

Cum hæc de ſentientibus animalium partibus adverſus Hallerum Laghius diſputaſſet, ad eas, quæ irritabiles dicuntur, quod ſecundo loco propoſitum fuerat, venit; in quo mihi de cau-

cauſa magis, quam de re, videtur eſſe diſſenſio; nec tam dubitari, quæ irritabiles partes ſint, quam quare ſint. Numeranti plurimas Hallero Laghius non repugnat; eique maxime aſſentitur de muſculis, quo in genere eminet cor. Neque præterea, ſi quid id ad rem facit, quidquam Toſetto, philoſopho ſane nobili, negat de ranis. His ſi acus in ſpinalem medullam infigatur, obrigere artus Toſettus tradit. Laghius tentavit idem in columbis & gallinaceis; in ranis vero illud præcipue animadvertit, inferiores ſolummodo artus diſtendi, ſi caput ranæ reſectum antea fuerit; at ſi reſectum nondum fuerit, & acus ad cerebrum dirigatur, ſuperiores artus diſtendi, inferiores nequaquam. Sed hæc mittamus, quæ ad quæſtionem vix pertinent; de irritabilitate ipſa dicere ingrediamur; & quoniam, quæ irritabiles partes ſint, fere conſtat, de cauſa quæramus.

Difficilis ſane res & maxime involuta; de qua cum phyſici inter ſe valde diſſentirent, auxit Hallerus diſſenſionem. Etenim cum partes illæ irritari dicantur, quæ, ſi attingantur extrinſecus, contrahunt ſe ſe, trepidant, micant; plerique hos motus ſenſu quodam indignantis animæ fieri exiſtimarunt; hique nervos, uti miniſtros animæ, huc adhibebant. Spiritibus animalibus multum alii tribuebant, qui vel ſine anima incitare partes poſſent. Neque deerant, qui communem rerum omnium elaſticitatem, tamquam præcipuam cauſam in medium proferrent. Atque hæc probabilia ſatis videbantur, quippe ducta a principiis, quæ notiſſima eſſe creduntur inter phyſicos. Atqui Hallerus his notiſſimis nihil confidit; aliaſque ſententias omnes rejiciens, eam maxime probabilem eſſe putat, quæ ſit omnium obſcuriſſima. Irritabilitatem ergo non ſenſu animæ, non nervis, non ſpiritibus, non elaſticitate, uti hactenus creditum eſt, ſed ignotiſſima quadam vi fieri exiſtimat in muſculis deliteſcente; eamque vim, ne cauſam quis quærat, tamquam primigenium aliquid, muſcularibus fibris attribuit; quamquam cum hujuſmodi fibræ glutine quodam conſtent, & principiis aliis, non his quidem vim illam ſubeſſe ſuſpicatur, ſed glutini. Expoſita Halleri ſententia non erit ab re argumenta etiam proponere, quibus eam Hallerus firmat.

Ac primum quidem deterreri neminem vult propter principii obſcuritatem. Quam multa ſunt obſcuriſſima, quæ tamen phyſici amplectuntur? Quid magis reconditum, quam vis attractiva, quam explicare ne illi quidem poſſunt, qui invenerunt?

Et

Et tamen adhibent ad omnia. Quid, quæ modo in ſcholas irrepſit rurſum, vis plaſtica? Quid vis electrica? quibus viribus permulta explicantur in phyſicis, quamvis explicari ipſæ non poſſint. His Hallerus exemplis cauſæ, quam profert, obſcuritatem commendat. In clarioribus autem principiis nihil momenti eſſe putat; quippe quæ, ut clariſſima eſſe putentur, ad irritabilitatem tamen nihil afferunt. Quis enim putet ſenſu fieri, ut irritabiles partes ſint, cum nervorum, quorum vividiſſimus ſenſus eſt, irritatio ſit nulla? Quam minimum ſentit cor; nihil tamen irritabilius. Quid quod e pectore evulſum vibratur adhuc ad longum tempus, & micat; ac, cum quieverit, excitatur iterum ſtimulo accedente. Inteſtinis etiam, ubi ex abdomine evulſa ſunt, tale aliquid accidit. Qui ſenſus, obſecro, evulſis eſſe poteſt? Quo etiam apparet, nullius momenti ad irritabilitatem faciendam nervos eſſe. Quid enim præſtent diſtracti a cerebro? deinde nervis haud multis inſtructum eſt cor; inteſtina pauciſſimis; & horum tamen inſignes ſunt irritationes. Quibus irritationibus ſi quam forte occaſionem præbent aliquando nervi, non ideo tamen dicendum eſt, irritabilitatem his fieri, ſed excitari; velut cor excitat ſanguis, neque excitaret tamen, niſi irritabile ipſum eſſet. Quæ ſi attendantur, probabilius aliquid proponere videntur ii, qui irritabilitatem in elaſticitate potius putant conſiſtere, quam in ſenſu, aut nervis. Verum ne hi quidem audiendi; nam neque irritationis motus eorum ſimiles ſunt, qui ab elaſticitate oriuntur; & elaſticitas in rigidiſſimis & ſiccis maxime rebus pollet, irritabilitas in valde humidis, & molliſſimis. Quod ſi neque ſenſu irritabiles partes fiunt, neque nervis, neque elaſticitate, cauſa profecto eſt a reconditiore principio repetenda. Quod principium ſi in mucoſo glutine, quo muſculares fibræ conſtant, ſubeſſe dicatur, opinio erit non omnino rejicienda; quippe quod mucus ille, ſi trahatur, reſilit, & ſe quodammodo irritabilem eſſe teſtatur. Nihil tale in principiis aliis apparet. Hæc fere Hallerus.

Indicemus jam, quemadmodum hæc eadem extenuet Laghius. Primum cum pars irritabilis nulla ſit, quæ non aliquibus inſtructa ſit nervis, quis, hoc quaſi naturæ conſilio ductus, non aliquod ſuſpicetur nervorum munus eſſe in irritabilitate facienda? Molinellus medicus longe clariſſimus, cum nervos octavi paris ligaſſet modo, modo ſecuiſſet, celeritatem cordis minui animadvertit. Hallerus ipſe teſtatur convelli muſculum,

lum, nervo, qui ad ipſum pertinet, laceſſito. Quod in his caſibus manifeſtiſſimum eſt, cur non ad omnes, phyſicorum more, transferamus, quamvis non ſit in omnibus æque manifeſtum? Quid nos cogit a veterum opinione diſcedere, dicentium motus omnes ſpiritibus effici, qui per nervos labuntur? Quod ſi ponimus, cum alia permulta, tum vero illud nullo negotio explicabimus, quare evulſum e pectore cor trepidet, nervis reſectis; poſſunt enim, reſectis nervis, ſpiritus, quos cor ante acceperat, in illo adhuc detineri; itaque ſi in frigidis, ut ajunt, animantibus experimentum fiat, vibrari cor diutiſſime pergit; nempe ſunt ſpiritus in his animalibus ad evolandum tardiores.

Neque vero tantum ſanguini tribuendum eſſe Laghius putat, quantum tribuit Hallerus. Negat quippe Laghius cordis motum cieri, pellente ſanguine. Idque experimento didicit; nam quamvis ſanguinem magna cura prohibuiſſet, moveri cor perſeveravit. Quid quod movetur, & micat, etiamſi e pectore extractum ſit; quo tempore tantum abeſt, ut ſanguis in ipſum influat; ne vaſa quidem ſunt, per quæ influat. Non ergo ſanguini concedendum eſt, ut cor ipſe moveat. Jam vero irritabilitatem ab elaſticitate diſtinguendam prorſus eſſe, ſeparandamque, uſque adeo concedit Laghius, ut quæ ab Hallero de muſculari dicuntur glutine, ob id ipſum minus probet. Si enim Hallero irritabilitas aliud eſt, aliud elaſticitas, nihil profecto cauſæ erat, cur irritabilitatis principium in glutine illo poneret; nam quod ait, gluten illud, ſi trahatur, reſilire; verendum eſt ne hoc ipſo contrarium efficiatur. Quis enim in reſiliente elaſticitatem non agnoſcat? Videant ergo Halleriani, ne, dum rationem hanc adhibent, irritabilitatem, quod minime volunt, ab elaſticitate ducere videantur.

Hæc Laghius cum Putio per litteras ſignificaſſet, eadem deinde expoſuit in Academia; quam diſputationem ſermones conſecuti ſunt varii. Nonnullos Halleri nomen capiebat, graviſſimi ſane hominis, & fama clariſſimi. Laghius experimentis ſe tuebatur, quæ cum ipſa per ſe valerent plurimum, plus etiam propter dicentis gratiam valere videbantur. Itaque nemo erat, quin experimenta Halleriana aut ſuis oculis cernere, aut facere ipſe vellet. Ac jam, dum hæc adhuc ſcribebam, Marcus Antonius Caldanus, homo vel ingenio, vel dexteritate, ſecundus plane nemini, experimenta facere inſtituerat, quæ cum

illi,

illi, ſi rite quidem atque attentius fierent, ex Halleri ſententia ſuccedere plane omnia viderentur, ſe Putio facile, & Toſetto adjungebat; nam & Toſettum, qui Romæ erat, tentaſſe eadem audiebamus, & cum Hallero conſenſiſſe. Ac de tendinibus quidem uſque adeo quæſtionem experimentis ſuis Caldanus diſſolverat, ut etiam ſuſtuliſſe videretur. In meninge deſiderabat adhuc aliquid, non ut Hallero aſsentiretur, ſed ut aſsentiretur libentius. Peritonæum, pleura, membranæ aliæ omnes reſpondebant. In his omnibus tentandis ſocium ſibi adjunxerat Felicem Fontanam, Roveretenſem, ſingulari fide hominem, ingenio, & ſcientia florentiſſimum. Teſtes etiam, quo minor eſſet dubitatio, ac prope ſocios adhibuerat Petrum Molinellum, Joſephum Verattum, Pium Fantonum, alioſque, in quibus ſi Franciſcum Algarottum præteream, male mereri de re videar; hujus enim tanta eſt fama, vix ut quiſquam ſit illuſtrior. Atque hæc Caldanus litteris complexus erat, me adhuc ſcribente, bene longis, ad Hallerum datis, quas edere propediem parabat. His quæſtionem univerſam ſubtiliter admodum, ſummaque elegantia tractaverat. Ac licet experimentis committenda eſse omnia plane intelligeret, tenere ſe tamen non potuerat, quin etiam ratione, ſi quando occaſio daretur, contenderet, & objecta quæque dilueret. Cauſam quoque, qua irritabiles animalium partes ſunt, docte inquirebat, ac ne in hoc quidem ab Hallero diſcedebat; pervulgatis principiis non admodum fidens, obſcurioribus contentus erat. Neque vero irritandis partibus, quas experiri voluerat, conſuetos tantum ſtimulos admoverat; vim etiam electricam adhibuerat, vel quod hanc ex omnibus validiſſimam eſse exiſtimaret, vel ut ſtimulo uteretur celebriore.

Interim dum hæc ſunt in manibus, ecce tibi litteræ Dominici Sanſeverini, medici in Neapolitanis longe clariſſimi, quibus litteris ſermo adjungitur haud ſane brevis, omni elegantia refertiſſimus, quo oſtenditur, Halleri ſententiam non ſatis firmam eſse, nec omnino novam. Per idem fere tempus litteræ aliæ afferuntur Urbani Toſetti, qui philoſophiam Romæ profitebatur, & ingenio, diligentia, dexteritate præcellebat. In his experimenta ſua quamplurima Academiæ narrabat, quæ ſe Hallerianum plane fecerant. Vix quidquam fingi elegantius poterat. Teſtabatur præterea nervorum ſe ramulos vel in dura meninge, vel in tendinibus ſummo ſtudio, labore, diligentia

per-

perquiſiviſse; & quoniam nullo modo invenire potuerit, ſpem ſibi ademtam eſse, ut poſſint a quopiam inveniri. Certamen contra inſtaurabat Laghius in Academia, ſeque adhuc ſuis experimentis ſtrenue tuebatur. Eodem tempore Hyacinthus Fabrius, homo omni litterarum genere ornatus, idemque medicus probatiſſimus, omnia, quæcumque adhuc in id argumentum ſcripta ſunt, quanta poterat diligentia, colligebat; jamque volumina confecerat duo, quæ Bononiæ non ſine magna exſpectatione edebantur. Horum altero ea complexus fuerat, quæ Halleri ſententiam confirmant maxime, altero illa, quæ contra dicuntur; neque illorum, de quibus ſupra mentionem feci, Putii, Laghii, Toſetti, Sanſeverini, Caldani ſcripta prætermiſerat, & alia adjunxerat cum Vandelli, tum aliorum. Hique non de ſenſu tantum, ſed quaſi una quæſtio non ſatis eſſet ad ſcholas omnes perturbandas, etiam de irritabilitate partium mire inter ſe diſcrepabant; alii enim in principiorum obſcuritate acquieſcebant, alii obſcura ſequi ſe non putabant, quod ea ſequerentur, quæ vulgus tenet. Sic crebreſcebat diſſenſio, manabatque in dies latius; ut videretur communis quædam eſse totius Italiæ irritatio. Nobis hæc tanta ſtudia indicaviſſe ſatis eſt; rem ipſam in medio relinquimus.

MEDICA.

De camphora in curationibus adhibenda.

CAmphoram adhibuerat Menghinus, quemadmodum in ſuperiore tomo demonſtravimus, ad varia inſectorum animalium genera perdenda; poſt ceteras animantes, volatiles, terreſtres, aquatiles eſt perſecutus; ut ex omnium pernicie ſecuritatem remedio adderet. Præbetur enim camphora ægrotis non ſine periculo, & metu; quare medici eſt, quatenus ea nocere poſſit, velle cognoſcere; id quod in hominibus experiri humanitas non ſinit, in animalibus aliis neceſſitas poſtulat. Menghinus, ut rem hanc totam illuſtraret, experimenta quædam ſua Academiæ propoſuit ſermone per quam diligenti, quem referam in opuſcula. Hæc autem ſumma eſt.

Antequam experimenta ſingula enarret, quid in omnibus univerſim caverit, docet. Primum, quodcumque animal periculo deſtinaſſet, ejus ſtatim magnitudinem, pondus, habitum explorabat; non enim omnibus peræque camphoram dandam eſſe exiſtimabat, ſed pro cujuſque ratione aliis plus, minus aliis. Nonnullis fruſta ſolida ingeri juſſit, aliis non ſolida, ſed contrita. Deinde illud etiam perpetuum eſſe voluit, ut animal quodvis, poſtquam camphoram ſumſiſſet, cibo omni potuque prohiberetur. Interim notabat tempus, quoad recte valeret; ſtatim ut ægritudinis dabantur ſigna, obſervabat omnia diligenter, quæcumque in ægris obſervari ſolent. Tandem corpora cultro aperiebat, ut quam labem feciſſet camphora, plane cognoſceret, & cui parti malum incubuiſſet; quod modo in vivis adhuc fecit, modo in mortuis.

Caventem ſic omnia circumſpicientemque vix quidquam potuit fugere. Itaque quamvis & pericula eſſent multa, & exitus varii, nec ulla uſquam perpetuitas, aut conſtantia, appareret; certa tamen conſtituit capita, quibus omnia continerentur. Complectar hæc paucis. Animalibus aliis graviſſimum ſomnum facit camphora, aliis leviorem. Sunt, quibus furorem injicit; alia ſic afficit, ut quaſi temulenta videantur. Quibuſdam alvum movet, aut vomitiones, aut urinæ profluvia; ſingultus

aliis

aliis & præcordiorum anxietates creat, aliis miras nervorum diſtentiones. Quæ quidem eo valent, ut quid cuique animali futurum deinde ſit, ex his facile prænoſci poſſit. Quæ enim ſomno leviori capiuntur, celerius convaleſcunt; neque illis, quæ quaſi temulenta videri diximus, ſpes eſt minor. Contra, quæ furor rapit, aut ſomnus arctior complectitur, his malum trahitur. Alvi dejectiones, vomitus, urinæ profluvia ſalutem proximam oſtendunt. In epilepſia periculum eſt maximum. His fere capitibus continentur omnia.

Sed jam experimenta proponamus, quæ in ſingulis animalibus Menghinus ſumſit, atque a volatilibus initium capiamus. Ex his paſſerculos duos primum perdidit, firmioris ætatis, & bene valentes. Res ſic geſta. Jejunis in os ingeſſit grana tria camphoræ. Duobus fere poſt minutis ſopor ambos occupat cum tremoribus; quo excitati ſpumas agunt, ſtertunt, gemunt, circumagentes ſeſe deorſum volvuntur. Cum hæc ad dimidium horæ tenuiſſent, alteri alvus ſolvitur, iſque recreari viſus eſt; alter paullo poſt interit; duabus fere exactis horis ille etiam mortem oppetit, quem dejectio ſublevaverat.

Paſſeribus interemptis columbos in periculum adducere placuit; quorum duos, ætate pares & robore, grana camphoræ coegit Menghinus glutire ad decem. Erat alter jejunus, alter bene paſtus; illi contrita camphora ingeſta eſt, huic integra. Cui contrita, eum ſtatim ſopor occupat cum tremoribus; poſt horæ quadrantem ſopore ſolvitur, oſcitat, ſpumas agit; hora tandem duodeviceſima inter irritos vomendi conatus, reſpirandique difficultates, quibus & veternum, & nervorum diſtentiones acceſſerant, occumbit. Qui fruſtum integrum glutiverat, meliora habuit omnia. In ſoporem paullo ſerius incidit, quo ſolutus, ſpumans, tremenſque vomitione tandem fruſtum reddidit cum cibo. Id fruſtum examinavit ſtatim Menghinus, ſi eodem, quo ante, eſſet pondere; grani partem vix dimidiam deſideravit. Fruſtum idem columbo iterum in os indidit. Secutus ſopor, ut ante, cum tremore. Tribus poſt horis vomitio acceſſit, qua fruſtum rurſus redditum; nihil id ferme ponderis amiſerat. Columbum jam bene habentem periclitari amplius Menghinus noluit.

Coturnices, aliaſque domeſticas aves explorare inſtituit. His autem ſic fuit. Coturnices, cum grana camphoræ ad quatuor glutiſſent, ſomno primum devinctas, tum furore quodam

abreptas, purgatio alvi tandem ſervavit. Pullos, gallinas, gallos, gallinaceos ſervare nihil potuit. Somnus primum tenuit, quem nutatio, & convulſiones ſecutæ ſunt cum mucoſo humore ad rivi modum ex ore largiter fluente. In his occubuerunt. Quamquam non æque omnibus cita mors fuit; gallinis ſerior, maturior pullis; maxime omnium ſera gallinaceis. Gallinam tamen excipimus natam annos quatuor, quæ decem ipſos continuos dies camphoræ ſcrupulum quotidie ſumſit ſine periculo. Huic nempe dejectiones, quæ ſumta vix dum camphora ſequebantur, ſaluti fuerunt; quamquam cum cibum omnem per eos dies refugiſſet largiſſimo potu ſe ſuſtentans, cum obeſior eſſet, macie extabuit. Sic animali abſtinentia plus nocuit, quam camphora.

Expoſitis volatilium periculis tranſit Menghinus ad quadrupedes, quorum tria genera, feles, oves, canes, voluit experiri. De his quoque breviter dicamus. Felem unam bimeſtrem grana viginti camphoræ cito ſuſtulerunt. Feles altera, quæ & mas erat, & præclaro corporis habitu, neque dum annum unum expleverat, cum jejunæ grana camphoræ viginti quatuor data eſſent, vitam ad unum fere diem traxit. Per id tempus oſcitare primum, reſpirationem difficilem habere, ejulare, convelli. In his cruciatibus cum horam unam egiſſet, in ſomnum incidit; quo excitata ingredi tandem cœpit, uti ſana. Poſt paullo nutare quaſi temulenta; tum tremere, ad vomitum conatu irrito impelli. Hæc omnia convulſio excepit longe graviſſima, quam ſpumæ, reſpirandi inæqualitas, ejulatio, ſtertor ſequebantur; quæ cum levari ſubinde viderentur, redirentque ſemper graviora, animal periit. Per totum conflictationis tempus nulla ei vomitio fuit, nulla purgatio, mictus nullus.

Ovis non fuit expers periculi, quamvis evaſit incolumis. Erat ætate provectior, grandis corpore, obeſa. Noctem ſine cibo potuque tranſegerat; mane drachmas duas camphoræ ſumere coacta eſt. Hic tum procumbere, tremere, retrahere crura, ſtuporem ſignificare. Hæc omnia largiore mictu levantur; redit auribus calor; ſurgit ipſa alacriter. Horis poſt tribus ſtupor iterum, & tremor, quos gravis convulſio ſequitur, reſpiratio celerrima, ejulatio, ingens ſalivæ copia. Remiſit convulſio. Ovis in ſomnum labitur, ac tum etiam inquietam ſe oſtendit; inſomniis perterritam diceres. Inter hæc horæ eunt quatuor. Tum ex improviſo ſomnum excutit, ſurgit, cibum

po-

potumque quæritat, morbi ſignificationem dat plane nullam. Procedentibus recte omnibus ecce ſubito convulſiones crebræ, vomendi niſus, ſpumæ, artuum rigor, magna ventris diſtentio, oculorum torvitas. Cum hæc in præcipiti malum jam eſſe denunciarent, purgatio ſubita & mictus ſalutem attulerunt. Ex his verterunt omnia in melius, nec quidquam ovi poſtea, quantum ſcimus, male ceſſit.

Cani Menghinus ipſe infeſtior fuit, quam camphora. Erat animal annorum fere ſex, habitu præſtanti. Jejuno obtruditur camphora ad drachmam unam cum dimidio. Continuo furere, latratu omnes, diſcurſuque perterrefacere. Poſt viginti minuta quieſcere viſus eſt, tamquam bene haberet; reſpiratio tantum præ fatigatione erat juſto celerior. Cum horam quieviſſet, exarſit vehementius; obtutu ferox circumſtantes omnes latratu morſuque appetebat. Id videns Menghinus interficere canem maluit, quam, quo ille furor evaderet, exſpectare.

Quadrupedibus vexatis, ut etiam aquatilium genus aggrederetur, ranas quatuor Menghinus cepit. Unicuique granum camphoræ intruſit. In ſomnum labuntur omnes, neque, etiamſi percellantur, excuti queunt. Octo horarum ſpatio duæ pereunt; excitantur aliæ bene valentes.

Hactenus quid animalibus fuerit, antequam camphora tollerentur, diximus; nunc quid in mortuis diſſectiſque compertum ſit, exponamus. In pleriſque cibus, quem pridie, quam camphora inderetur, ſumſerant, ſtomacho continebatur prope integer. Fruſta item camphoræ inventa ſunt integra, ſuique fere ponderis. Id in ove maxime atque in fele apparuit. Muco ſtomachus in quadrupedibus, in volatilibus ingluvies, præter conſuetudinem, abundabat; eaque viſcera inflammationem quamdam oſtendebant; neque minus inflammationem teſtabantur meninges, pulmones, vaſa cordis, atque inteſtina, in iis potiſſimum animalibus, quæ aut nervorum diſtentio vexaverat maxime, aut ſopor arctius devinxerat. Inteſtina horum tenuia bilis invaſerat. Cruoris ratio non eadem fuit omnibus, quippe in aliis, cum venæ ſcinderentur, fere, uti mel, craſſus manabat, in aliis omnino concreverat.

Inter hæc Menghinum cupido inceſſit cognoſcendi, quantum camphoræ ſatis ſit ad unumquodque animal necandum; nam neque illam, quantulacumque ſit, id efficere, facile credas, neque animalia omnia eadem menſura confici; ac fortaſſe

hanc

hanc inter menſuram & animalis necandi pondus proportio eſt aliqua non admodum a geometrica aberrans. Quam proportionem, ſi qua eſſet, periculis variis ſtuduit Menghinus cognoſcere. In omnibus autem duo illa fuerunt perpetua, primum ut camphoram non niſi jejunis daret; deinde ut a modica incipiens ad majora deinceps pondera ſenſim accederet, uſque dum animal interiret. Itaque ubi camphoram dediſſet, non ſtatim aliam obtrudebat ponderoſiorem, ſed exſpectabat plerumque biduum, dum ſe animal ab ea, quam prius ſumſerat, reficeret; eamque ob rem ipſum ad victus ſui conſuetudinem redire ſinebat. Ad hæc animalis cujuſque corpus, antequam experimentum faceret, libra quamaccurate expendebat.

Diligentia hac tanta ſic comperit. Paſſerculum pondere unius unciæ grana duo camphoræ ſuſtulerunt. Coturnicem grana quinque, columbum ſex; cum eſſet coturnix unciarum trium, columbus fere ſeptem. Pullum, qui libras pendebat duas, grana camphoræ non niſi viginti quatuor conficere potuerunt. Plura ad gallinam adhiberi oportuit, eoque etiam plura ad gallinaceum; quippe aliud animal alio ponderoſius: gallina tres uncias pendebat ſupra libras duas; gallinaceus libras circiter ſex; gallinam ergo triginta ſex grana camphoræ rapuerunt; gallinaceum non niſi duo & ſeptuaginta. Feli, quæ libras pendebat quatuor cum ſemiſſe, duodetriginta grana camphoræ exitium attulerunt. Quæ omnia quamvis proportionem illam, quam ſupra diximus, non accurate oſtendant, haud multum tamen aberrant, & ſuſpicioni neſcio cui locum faciunt.

Cum, ſibi indulgens, Menghinus malignitatem camphoræ per tot & tam varia experimenta cognoviſſet, ad medicos tandem, qui rem exitioſiſſimam in remedium verterunt, quorumque cauſa hæc omnia inſtituerat, reſpexit; neque ab re factum ſe eſſe exiſtimavit, ſi pauca moneret, quæ & novi aliquid habere viderentur, & conſuetudinem medendi veterem confirmarent. Hæc etiam breviter peragam.

Ac primum quidem proclive eſt credere, halitus quoſdam tenuiſſimos leviſſimoſque a camphora exire, inque his vim ejus omnem eſſe poſitam. Id experimenta ipſa, quæ diximus, oſtenderunt; quippe ingeſta animalibus camphora, cum in ſtomacho hæſiſſet diu, & mirabiles morbos effeciſſet, vix quidquam tamen de ſuo pondere amiſerat. Quid quod inſecta animalia vel ſolo halitu interimit? Non ergo ſine cauſa oleoſam illam, ſul-

ſulphuream, ſumme volatilem auctores graviſſimi eſſe ponunt. Hinc autem ſequitur, ut neque vaſa lactea ſubire opus habeat, quemadmodum res aliæ, quæ ore ſumuntur, neque in ſanguinem vehi; ſed ante hos curſus, ſimul ut ſtomachum attigit, vim ſuam poſſit exerere. Quo ſane fit, ut remedium ſit paratiſſimum, aliiſque omnibus propter celeritatem anteponendum. Quamquam cum ſit concoctioni adverſa, quod Menghini experimenta declarant, circumſpectum ſane oportet eſſe medicum, ſi is, cui camphoram dare vult, ſtomachi ſit minus firmi. Hæc monuit Menghinus, ut medicinæ utilitatem afferre aliquam videretur; nemo enim jam doctus eſt, quin utilis eſſe velit.

De cremore tartari.

QUæ adverſus hydropen remedia proponuntur, eo pluris facienda ſunt, quo & morbus eſt gravior, & curatio difficilior. Cremorem tartari utiliſſimum de his eſſe, præſtantiſſimumque auctor nobis Menghinus eſt; nam quamvis idem multo ante docuerit Gherlius, medicus non ignobilis; is tamen periculum facere haud ſæpe voluit, quo ceteros deterruit. Menghinus majore fuit animo; qui cum ægrotos, nec ita paucos, tali remedio ad ſanitatem perduxiſſet, ſermonem ea de re in Academia inſtituit ſatis elegantem, ut alios etiam, ſi poſſet, ad id ſtudium intenderet. Sermonis illius capita exponamus.

Is, quem modo dixi, Gherlius, medicus clarus, de hydropico quodam tradidit, qui cum cremoris tartari ſemunciam quotidie ſumſiſſet, diebus haud multis ex toto convaluit. Cum id Menghinus cognoviſſet, curationis rationem adeo ſimplicem, quam omnes mirabantur, tentabat nemo, placuit experiri. Ea re multis ſalutem attulit; neque minus ſalutares fuerunt medici alii nobiles, Manfredius, Putius ſenior, Molinellius, qui novum curationis genus vehementer probantes, conſilio atque opera bene mereri de hydropicis voluerunt. Neque vero cum de ſuis in Academia expoſuiſſet, horum curationes Menghinus prætermiſit. Singula curſim perſequar, ut monuiſſe magis videar, quam narraſſe.

Mu-

Mulier ruſtica annorum fere quadraginta, firmiſſimo corporis habitu, e tertiana in hydropem decidit, quem œdema in pedibus prænunciavit. Accedebant ſitis haud modica, alvi adſtrictio, urinarum paucitas, quibus febris ſupervenit cum tuſſicula; nihil autem metuendum magis videbatur, quam mira propter aquas intus contentas abdominis diſtentio. Cum hanc Menghinus adiiſſet, Gherlii in mentem venit; voluit ergo cremorem tartari experiri. Semunciam, quam Gherlius menſuram propoſuit, quotidie dari juſſit. Primis diebus molliri alvus, poſt etiam urinæ ſolvi; mulieri melius eſſe. Erecto Menghinus animo in curatione perſtat. Itaque ægra duobus fere menſibus, ex quo cremor dari cœptus eſt, ſanitati reſtituitur; macies tantum ſupererat præteriti morbi teſtis, quam conſueta remedia emendarunt. Neque vero accuſandus hydrops, quod mulier anno vertente interierit; nam cum diu rectiſſime habuiſſet, acuta febris bene valentem ſubito invaſit, oppreſsitque.

Anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo quarto, februario menſe, mulier altera ad Menghinum adducitur ſexageſimum quartum annum agens, quam aqua inter cutem male habebat; de qua femina hæc ſcire convenit. Cum eſſet annorum trium ſupra viginti, veneno prope abſumta fuerat; quare cum eſſet antea decora facie & habitu pingui, macilenta poſtmodum facta eſt, tuſſiculoſa, imbecilla; ac quamvis virum haberet, procreando tamen numquam fuit. Ætate cum eſſet annorum quadraginta quinque, nec jam amplius menſtrua provenirent, dolere utero graviter cœpit. Poſt annos octo in tertianam incidit, quam œdema in cruribus pedibuſque ortum diſcuſsit. Œdema ipſum poſt depulit urinæ potio. Hæc morbum, de quo dicturi ſumus, longe præceſſerant. Ad morbum jam ipſum venio. Attigerat mulier, quemadmodum ſupra dixi, ætatis annum quartum & ſexageſimum. Eam ſubito acuta febris occupat cum horrore. Huic malo ſupervenit dehinc calor cum ſiti moleſtiſsima & dolore capitis. Interim nec alvus ſolvebatur; nec urinarum ſatis proveniebat, nec ſudoris. Dum, quo iſta evaderent, exſpectatur, œdema oritur, quod primum a ventre ad pedes porrigitur, tum ad ſiniſtram thoracis partem procedens brachium, & faciem invadit. Eo demum res adducta, ut dubitare jam de hydropiſi non liceret. Hic tum mulier Menghino traditur, qui, cum leniſsima remedia adhibuiſſet, poſtquam videt nihil his profici, œdema autem, quod dixi,

totum

totum jam corpus obſediſſe, a cremore tartari auxilium petendum eſſe exiſtimavit. Ad multos dies inertiſſimus viſus eſt; non alvum, non urinas movebat, ut Menghinus interdum deſponderit. Confirmavit ſe tamen, & in propoſito perſtare voluit, uſque dum remedii ſegnitiem curationis conſtantia vinceret. Neque eum res fefellit; primo quippe & quadrageſimo die, quam cremor dari cœptus, tanta alvi ſolutio repente facta eſt, urinæque excitæ tam multæ, ut ſpem ſalutis prope certam oſtenderint. Iiſdem deinde perſeverantibus triginta dierum ſpatio mulier bene habuit. Hæc docent, non cito abjiciendum eſſe animum medico, qui hoc remedio uti velit; namque ſpem eſſe, etiamſi initio non juvet.

Celeriorem ſe cremor præſtitit in juvenis cujuſdam curatione. Is erat viginti duos annos natus, robore & forma ſpectandus. E febri in hydropem deciderat, quem ſequebantur pulſus frequens, tuſſis, pus ſputo admiſtum, dolor in thorace, urinæ rubentes, paucæ, turbulentæ; turgebat abdomen præter modum. Cum eſſet hydropiſis inter initia, nondum maciem adduxerat. Huic cum remedia alia, quæ in hujuſmodi caſibus proponi ſolent, nihil profuiſſent, cremor opem tulit. Hujus ſemunciam inſtituit æger ſumere diebus ſingulis. Continuo verti in melius omnia; alvus ſolvi, poſt paulo urinæ reddi copioſiſſimæ; neque prius deſtiterunt, quam detumeſcente abdomine ſalus juveni reſtituta.

Anno ſeptingenteſimo quinquageſimo quarto ſupra milleſimum vir quidam Menghino ſe obtulit, quem hydropicum eſſe vel primo aſpectu ventris tumor teſtabatur; quamquam & ſitis minor, & urinæ largiores erant, quam ut in hydropico exſpectarentur. Ceterum neque tuſſis aberat, neque color, qualis hydropicum decet, nec alvi adſtrictio, neque pulſus, qui febrem ſignificaret. Super hæc, ore macer, pedibus ex œdemate laborabat. Narrabat ſe in neapolitanorum exercitu ſtipendia meruiſſe, ac tum ſæpius, cum eſſet ſub armis, limoſiores aquas potaſſe; eamque ob rem lienem ſibi ſupra modum excreviſſe; quod malum vincere militares medici nulla ope potuiſſent. Menghinus ob ingentem ventris elationem lienis magnitudinem ſentire non potuit. Viſus eſt morbus dilationem non pati; protinus ergo præſcriptus cremor; quo vix dum aſſumto ſtatim ſolutior alvus, urinæ factæ ſunt copioſiores. Dierum quindecim ſpatio diſcuſſa febricula cum tuſſi; tumor ventris majo-

rem in modum imminutus; in pedibus œdema jam nullum. Omnia ſpem certam oſtendebant. Atqui æger cum neque neceſſariam famem æquo animo ſuſtineret, & periculis aſſuetus plus ſibi fideret, quam opus erat, e noſocomio ſe proripuit. Ajunt, eum paucis poſt menſibus Romam petiiſſe, ibique, cum iterum in hydropiſim incidiſſet, paracenteſim homini eſſe factam. Haud ſcimus, an paracenteſis ei profuerit, quem cremor ſervaverat.

Probi, & docti medici eſt non ea tantum narrare, quæ ſibi ex ſententia ceſſerint, ſed illa etiam, quæ præter voluntatem; velut in homine accidit, quem cremor tartari ſervare non potuit. De hoc etiam pro ſua fide Menghinus narravit; licet autem ægrum hydrops perdiderit, cremoris tamen vis apparuit. Erat homo venerea lue ab adoleſcentia infectus. Circa quinquageſimum ætatis annum ſcorbuto male haberi cœptus eſt, moleſtiſſima ſcabie, & miro ventris tumore accedente, cum alvi adſtrictione. In urinis ſpes fuerat, ſi qua poſſent allici. Verum remedia omnia fefellerunt. Accitus Menghinus cremorem proponit; cujus unciam dimidiatam cum æger quotidie ſumeret, quamvis toto menſis ſpatio nihil alvus moveretur, urinæ tamen, quas ciere nulla remedia antea potuerant, uſque adeo largiter redditæ, ut in afflictiſſimis rebus ſpem facerent. Verum cum æger moleſtiſſime ſitim ferret, neque ſe a vino, aliis præterea morbis implicitus, temperaret, cremore ſuperſedendum Menghinus exiſtimavit. Ingraveſcente deinde in dies morbo æger confectus eſt. Sic illi cremor cum ſpem attuliſſet, ſalutem afferre non potuit. Eſt autem in hoc ipſo cognitum, miram cremoris vim eſſe ad urinas ciendas.

De muliere etiam Menghinus tradidit, in qua cremor, quamvis morbum non vicerit, tamen ſpem fecit. Annos habebat mulier triginta, neque ſolum ætate florebat, ſed etiam forma, & valetudine. Tamen quotieſcumque uterum gerebat, filios quippe tres procreaverat, œdema illi in cruribus oriebatur. Filiolam peperit, cui lac præbens quarto a partu menſe in tertianam incidit, quam, nullo adhibito remedio, ſudores modici finierunt. Interim abdomen intenditur. Quod malum neque urinæ, quod eſſent pauciſſimæ, levare poſſunt, neque dejectiones. Accedit inteſtinorum dolor. Hic tum remedia cœpit ſumere, a quibus pejus habuit. Tantus enim in inteſtinis dolor exſtitit, ut jam ad ultima ventum eſſe videretur. Reficit

ſe

ſe tamen aliquantulum, & ad noſocomium defertur. Urgebat febris cum ſitis moleſtia, & tuſſi; anxietas, macies, pallor metum faciebant; ſed nihil magis metuendum videbatur, quam incredibilis artuum & ventris tumor, quo nemo majorem recordabatur. In his anguſtiis tentare aliquid Menghinus voluit, cremoremque ex conſuetudine præbere cœpit. Is alvum continuo, quod ſalutis indicium eſſe ſolet, & urinas movit; in quo quamvis remedium non iners videretur, plus tamen valuit ventris tumor; quippe qui major fiebat in dies; quam ob rem a cremore Menghinus tandem deſtitit. Ad paracenteſim ventum eſt, qua facta acuta febris mulierem ſubito opprimit. Huic igitur cum cremor non ſatis profuiſſet, paracenteſis exitium attulit.

Vereor, ne, cum diligens eſſe velim, fiam longior; quamquam in his argumentis, in quibus, niſi caſus afferas quamplurimos, nihil efficias, brevem eſſe vix licet. Nitar tamen in his, quæ ſecuntur, quantum potero; ſi qui autem doceri accuratius volent, eos ad Menghinum ipſum rejiciam. Scriniorum artifex vulnus in tibia acceperat, quod febris primum, dehinc gangræna ſecuta eſt. Remedia his adhibita accedentem hydropiſim avertere non potuerunt, quam œdemata in pedibus, urinarum ſuppreſſiones atque alvi, ventris tumor, ſignificabant. Terebinthinæ octonis diebus datæ malum reſtitit. Ad cremorem ventum, qui dum quotidie ſumitur, vertuntur omnia in melius. Molliri alvus, urinæ profluere, venter minus tumens fieri & mollior; œdema jam nullum, nulla ſitis. Æger ſibi jam ſatis fidens, medicis fruſtra diſſentientibus, domum redire e noſocomio voluit. Domi cum eſſet, diebuſque aliis viginti cremorem ſumſiſſet, ad ſanitatem tandem pervenit; neque liberior vivendi ratio, quam medici reprehendebant, ei obfuit.

Ruſticum quoque, & præclaro habitu, hominem liberavit ſimiliter cremor, quamvis non ſimilis eſſet morbus. Erat ei tumor in manibus, nec non & in cruribus pedibuſque, diſtentus venter, alvus adſtricta, urinæ paucæ. Accedebant pulſus frequentior, ſitis, vigilia. Acciti medici tumorem partium cum exploraſſent, non illum quidem œdematoſum habuere, ſed indolis, ut ajunt, ſanguineæ, unde, uti fieri in his caſibus ſolet, mitti ſanguinem juſſerunt; in hoc ſeri proportio ea erat, quæ naturaliter eſſe ſolet. Interim ventris tumor quotidie au-

geri; aridior cutis fieri, dyſpnæa gravior, dejectionibus atque urinis ad paucitatem ſummam redactis. Cum eo loco res eſſet, ut remedium jam nullum proficere poſſe videretur, dari cremor cœptus eſt ad dimidium unciæ in ſingulos dies. Primum nihil gravius accidit; deinde ſcabies orta cum moleſtia, quam reſolutio alvi, & urinæ paucis poſt diebus eluunt; tumorem quoque omnem delent; idque ſupra, quam dici poteſt, celeriter. Neque vero aut tumor poſtea revertit aut ſcabies; quem metum ſubeſſe oportebat curationi tam citæ.

In virgine annorum viginti trium non fuit cremoris celeritas commendanda; quamquam ſatis celeria ſunt, quæ ſanant. Solita erat mulier eluere lintea, quo opere ſibi victum quærebat. Dum id facit, pedes manuſque in frigida ſæpius habuit, ſub dio, flante borea. Id ſibi mali cauſam fuiſſe exiſtimabat. Primum ſuperiorum artuum dolor mulierem cepit, dehinc manifeſtus hydrops & gravis; urgebat ſitis, nec urinæ reſpondebant, nec alvus. Datus ad conſuetum pondus cremor toto uno menſe nihil profuit. Cum medicus neque ſpem poneret, & moram ægre ferret, pondus auxit ad ſex primum, poſt etiam ad drachmas octo. Ea conſtantia ſalutem attulit. Tanta enim cum alvi tum urinarum reſolutio repente facta eſt, ut quinquageſimo demum die quidquid erat mali evanuerit. Mulier ad conſuetos labores haud multo poſt rediit bene valens.

Adhibitus alia in femina cremor tartari urinas facillime evocavit, difficultatem alvi vix tandem vicit; perque hæc & hydropiſim, &, quod minus exſpectandum videbatur, vitium aliud in utero inſidens tandem depulit. Erat mulier annorum quadraginta, novemque tulerat partus; ex uteri hæmorrhagia in languorem incidit cum ſiti; quæ cum conſuetis remediis levaretur, increvit interim venter majorem in modum cum alvi adſtrictione, urinis fere ſuppreſſis. Ad hæc dolor ortus circa pubem, qui tactu exaſperabatur, interioris vitii indicium. His malis ſuccurrere, præter cremorem tartari, nihil potuit, qui pro more adhibitus excitis maxime urinis labem omnem ſuſtulit. Sollicitabat mulierem ſuperſtes adhuc in ore macies. Sed hanc quoque victui temperans, ſe ſeque in omnibus e medici præſcripto continens, tandem depulit. Sic illi cum ſalus rediiſſet, rediit etiam decor, quæ cura erat altera.

Quantum in neapolitano quodam milite valuerit cremor tar-

tartari, ſupra diximus; in alio milite pariter valuit; quamquam id genus hominum nec malum facile nec curationem ferre poteſt. Hunc lues venerea ante annos octo male habuerat. Mercurio illitus convaluit; tumque œdema ortum in pedibus, quod cum contemſerit, longiſſima itinera capeſſendo, ſanavit. Tandem in tertianam incidit, quæ pari modo contemta, redeunte œdemate, finivit. Atqui œdema ipſum finiri non potuit; quin imo quotidie latius ſe expandens hominem eo adduxit, ut jam medicos conſulere vellet. Quo tempore ſe medico tradidit, tumebat mirum in modum venter, ſuppreſſaque alvo urinæ pauciſſimæ proveniebant. Medicus ſtatim cremorem tartari præſcripſit, quo ſumto alvus continuo ſolvitur, urinæ fiunt quotidie copioſiores; miles viginti dierum ſpatio ad ſanitatem perducitur. Cum morbo evaſiſſet, nihil prius habuit, quam ut e noſocomio ſe proriperet. Quid ei poſtea fuerit, ſcire non licuit.

Mulierem viribus atque ætate florentem mala multa e partu conflictare cœperunt, alia ex aliis. Febrem diarrhœa expulit; diarrhœam expellere cum vult, in pejus incidit; quippe febris redit cum dolore inter umbilicum, & pubem, ibique tumor oritur; quæ omnia ſuppuratione levantur longa & copioſa; ſed ſcirrhus inter utrumque ilium permanet. Interim vir ei deceſſit, qua ex re incredibilem dolorem cepit. Poſtilla hiſterica, ſcorbutica, arthritica facta eſt. His malis mederi ſe poſſe exiſtimavit, ſi rurſum nuberet. Cum nupſiſſet, infeſtare mulierem graves uteri hæmorrhagiæ cœperunt, quibus diarrhœa ſucceſſit infeſtior; hac enim perſeverante febricula accedit cum ſiti, & urinæ pauciores fiunt. Tandem, ſuppreſſa etiam alvo, œdema in pedibus oritur; ſcirrhi veteris magnitudo augetur, tumente abdomine. Hæc mala, cum remediis aliis omnibus obſtitiſſent, vicit tandem cremor tartari; quo ſumto mulieri alvus ſolvitur, urinæ redduntur; nec ita multo poſt œdema deſedit, & ventris tumor. Cum ſalvæ res eſſent, ac mulier ſatis recte valeret, ut jam remedia contemneret, ſubito in tantum urinæ profluvium incidit, quantum credi vix queat. Ex illo deinde belle habuit ut cum maxime.

Mulier aſthmatica, dum morbum levare ſtudet, in alium incidit. Œdema primum pedes occupat, tum crura etiam, deinde & coxas; ad extremum faciem invadit. Urinæ atque alvus ſegniores fiunt, tumeſcente abdomine. Hinc ſitis, vigilia,

cibi

cibi faſtidium. Viſus eſt morbus, quippe qui ſub initio adhuc erat, haud magno momento vinci poſſe; huic ergo binas cremoris drachmas præſcripſit Menghinus in dies ſingulos, non amplius. Exitus conſilium probavit; ſiquidem reſoluta alvo, uriniſque provenientibus copioſiſſimis, intra dies quindecim omnis deſedit tumor; mulier præclare valuit.

Jam de ruſtico quodam dicamus. Is e febricula in thoracis & ventris dolores labitur. Hos contemnens ingens pondus elevare nititur, quod homo firmus non audeat. Id illi ægrotationis graviſſimæ initium fuit. Dolore primum torqueri cœpit lateri inhærente; haud multo poſt reſpirationem habere difficilem, & flexu quovis aut niſu dolere magis. Inter hæc, adſtricta alvo, turget venter majorem in modum. Huic ergo datus cremor tartari, qui tantam urinarum vim movit, ut quamvis alvus reſtiterit, ipſæ per ſe tamen malum omne abſterſerint.

Senem fabrum ſanavit cremor tartari minus feliciter; nam quamvis hydropem levaverit, hemitritæus paullo poſt hominem ſuſtulit; in quo videtur fortuna magis accuſanda, quam remedium. Sic res habuit. Laboraverat faber verno tempore arthritide. Hanc œdema, a cruribus ad coxas pertinens, ſanare viſum eſt; verum autumno adventante, cum jam hydrops urgeret, ſuperſedere homo conſuetis laboribus opus habuit. Menghino forte occurrens rogat, ut conſilium det; audiviſſe ſe, in hydrope ſanando parem illi eſſe neminem. Ille tartari cremorem ſtatim proponit; quem cum æger per totum menſem ſumſiſſet, melius habuit. Atqui domo egrediens liberius a vento, & frigore febrem traxit. Accitus Gulielminus, præſtans medicus, conſuetis remediis febrem diſpulit; ſimul ægrum hortatus eſt, ne cremorem ſumere, quem Menghinus propoſuerat, abſiſtere vellet. Morem geſſit æger, pauciſque diebus ſic valuit, ut redire ad opificium potuerit. Cum omnia bene verterent, febris ſubita hominem rapit.

Curationibus adhuc ſuis cremorem tartari Menghinus commendaverat; commendare voluit etiam alienis; ut illi faciunt, qui veritatem quærunt, non laudem; in quo tamen laus eſt major. Fecit ergo, ut, curationibus ſuis expoſitis, Molinelli nonnullas & Putii ſubjungeret; neque minus tres alias, quas Baldinottus, Manfredio auctore, haud longe a Cornelii foro peregerat. Has etiam paucis exſequamur.

Villicum quadraginta annos natum tentare hydrops cœpe-

perat. Turgebant jam inferiores artus, neque ſitis aberat, quamquam fames ſtimulabat magis; urinæ reddebantur parcius, quam oportebat. Rogatus Molinellus, quid conſilii daret, propoſuit cremorem tartari; primum ſemunciam in dies ſingulos, tum, ſi res recte procederet, drachmas ſex. Fecit ſcilicet villicus, quod juſſus erat; ac viginti dierum ſpatio præclare valuit. Per eoſdem fere dies hydropicum alium ſanavit Putius propoſito cremore tartari; cum hydrops deinde homini rediiſſet, ſanare iterum non potuit; nempe æger recuperatis viribus ad conſuetas libidines rediit; ex his in hydropem rurſum incidit, ad quem inutilis fuit cremor. Sic duo clariſſimi medici hydropicos duos cremore tartari ſervarunt; quamquam alterum, cum cremor ſervaviſſet, venus perdidit.

Hæ adhuc ſunt bononienſes curationes; ad exteras veniamus. Baldinottus, medicus apprime doctus, cum ad Forum Cornelii commoraretur, Manfredio ſcripſit de ægroto quodam, quem multos jam menſes hydrops tenebat. Erat is honeſto loco natus, annorum quinquaginta, vinoſior, quam aut ratio, aut medicus ferre poſſet. Jam inde ab ineunte ætate obſtructionibus vexari, & crurum tumoribus conſueverat, imbecillus, ad hydropiſim egregie factus. Huic ergo quo modo ſuccurrendum eſſet, Manfredium rogabat. Reſpondit Manfredius, cremorem tartari ſi præbuiſſet, in eo ſpem ſe habere; eodem Menghinum hortatu ſuo uſum eſſe ſæpius, multoſque ſanaſſe. Rem Baldinottus probavit, neque in eo tantum hydropico, cujus cauſa ad Manfredium ſcripſerat, experiri voluit, ſed etiam in duobus aliis. Atque illi quidem tanta a cremore ſumto reſolutio alvi facta eſt, tantaque urinarum fuit copia, ut jam ſalus in tuto eſſet. Detumuerat plane corpus, vires & color redierant. Verum cum hæc eſſent, æger minime vino abſtinens in hydropem recidit, quem levare poſtea remedium nullum potuit. Adeo nihil prodeſt, ſi temperantia abſit. Hydropici alii duo feliciores. Etenim cum remedia alia nihil profeciſſent, cremor tartari ambos plane reſtituit.

Cum has Baldinotti aliorumque curationes, prout certiſſimis ferebantur auctoribus, Menghinus commemoraſſet, reverſus ad ſuas, quid in his potiſſimum obſervaſſet, expoſuit, notavitque capita, ad quæ ſi medicus reſpexerit, cura ſit tutior. Hæc etiam recenſebo breviter, ne quid eorum, quæ maxime utilia ſunt, prætermittam. Ac primum licet animadvertere mi-

ram in cremore tartari vim ineſſe ad urinas movendas, quas, ut ſupra demonſtratum eſt, vel in iis incitavit, quos ſanare non potuit. Eſt ergo ad urinas utique ciendas remedium longe præſtans. Deinde ægros, quamdiu ſub cura ſunt, convenit ſobrios eſſe maxime; & quoniam potu prohiberi omnino non poſſunt, vino contenti eſſe debent pauciſſimo, & pertenui. Præterea, ſi hydrops inveteravit, aut cum viſcerum labe, aliiſve teterrimis morbis conjungitur, minor in cremore ſpes eſt. Neque omnis ætas huic remedio æque patet. Senectus minus idonea eſt; juventus aptiſſima. Neque timeri debent ſqualor, & macies; ſed perſiſtendum in eodem remedio eſt, etiamſi extenuetur æger; nam extenuatus ad ſanitatem pervenit, poſt etiam floreſcit; neque, ſi id minus accidat, corporis dignitas ante valetudinem ponenda. Per hæc atque alia ſtudebat Menghinus curandi viam, quam ipſe monſtraverat, expeditiorem facere, tutioremque; idque, ut modo ab ipſo accepimus, adhuc urget, ut morbum graviſſimum, quacumque ratione poteſt, exterminet. Qua voluntate cum ſit, quis eum non hydropicorum præſertim nomine valde diligat?

De mira gangrænarum frequentia.

EX omnibus, quæ conſcribuntur, hiſtoriis vix ulla eſt utilior, quam morborum; quorum cum conſtans ſit ratio, facile depellentur ab iis, qui intellexerint, quemadmodum olim depulſi fuerint. Næ illi ergo poſteritati præclare conſulunt, qui hujuſmodi hiſtorias contexunt; velut modo fecit, Cajetanus Tacconus, medicus longe præſtans, & in paucis numerandus. Is gangrænarum hiſtoriam perdiligenter ſcriptam in Academia recitavit, quæ gangrænæ circa annum milleſimum ſeptingenteſimum quinquageſimum primum Bononiam infeſtarunt, frequentia tanta, ut populares jam factæ viderentur; neque civitatem tantum vexarunt, ſed in villas etiam, & circumſtantia oppida, quamquam minori impetu, invaſerunt. Comparatione facta comperit Tacconus, hunc morbum, eumque, quem Baglivus, ſuperiore ſeculo fere exeunte, Bononiæ atque etiam Romæ exſtitiſſe tradidit, haud multum inter ſe fuiſſe diſſimiles. Quare medicos monet, ut in po-

ſterum attentos ſe præbeant, ſi quos forte circuitus malum habeat.

Unde hæc tanta gangrænarum vis erupiſſet, quaſque habuiſſet cauſas, ne conjectando quidem aſſequi licuit. Quod mirum ſane eſt, cum morbus fere ſit nullus, cujus non originem aliquam excogitare velint medici; quam hercle oportet fuiſſe in hoc morbo occultiſſimam, cum ſibi temperaverint. Fuit autem gangrænarum genus horrificum ſupra modum, quodque in deterrimis haberetur; quippe cui nihil aberat eorum, quæ mortem prope certiſſimam denunciare ſolent. Et tamen, cum ſpem ademiſſet, conſuetis remediis ad ſanitatem facile perducebatur; quare, ægros perterrefaciens, neminem rapiebat, niſi ſi qui forte morboſi ceteroqui eſſent, aut mali habitus.

Cum hæc Tacconus accuratiſſime, &, ut magnum decebat medicum, narraſſet, expoſuit etiam illius anni, aliorumque trium, qui hunc præceſſerant, viciſſitudines; qui venti flaſſent, quæ nebulæ exſtitiſſent, quantum pluiſſet, quantum ninxiſſet. Neque barometrorum, thermometrorumque varietates prætermiſit; atque alia ſubjecit permulta vel ut hiſtoriam ornaret, vel, ſi hæc etiam ad gangrænas pertinerent, ne quid omitteret. Quem ſermonem opuſculis insererem, ſi hujus libri magnitudo pateretur; undecumque tamen, & quandocumque prodierit, lectores ſciant velim, Academiam illum pro ſuo habuiſſe.

PHYSICA.

De vi, quam ipſa per ſe lux habet, non colores modo, ſed etiam texturam rerum, ſalvis interdum coloribus, immutandi.

PRotinus phyſica aggredior; eaque uno capite complectar, quæ non unius Academici ſunt, ſed multorum; quamquam cum lucem ſpectent, & in phoſphoris præſertim apparuerint, res ipſa, ut opinor, unius Beccarii videri vult. Illa autem in omnibus propoſita quæſtio eſt, an lux corpora attingens in illorum ſuperficie quidquam ipſa per ſe mutet; cujus inveſtigationis hoc fuit initium.

Diſſerebat Joſephus Montius in Academia, id quod in alio volumine propoſuimus, de florum pulchritudine conſervanda; idque maxime præcipiebat, ut flores, quorum color conſervandus eſſet, ab aere prohiberentur. Cur non etiam a luce? Beccarius addidit. Mirantibus omnibus opinionis novitatem, nec ſibi ſatis perſuadentibus, colores rerum violari luce poſſe; immo vero, inquit Beccarius, non colores modo, ſed ipſam etiam corporum ſuperficiem attactu luminis lædi, ſalvis interdum coloribus, mihi ſuſpicio eſt. Id me phoſphori, quos dudum familiares habeo, ſæpius monuerunt. Commovit multos ſermo hominis, & ipſa rei admirabilitas. In his Gottardus Bonzius, magnæ induſtriæ phyſicus, colores varios periclitari conſtituit, fecitque experimenta, nec ita pauca, quæ deinde in Academia narravit. Atque hæc illi poſtrema oratio fuit. Nam haud multo poſt tempore, cum experimenta alia agitaret, quæſtionemque ſtrenue perſequeretur, in medio honorum curſu, maximæ ſpei juvenem mors rapuit. Beccarius, quæ ille narraverat, diligentiſſime excepit; notanſque omnia ex ordine, & ſua addens, ſermonem ſcripſit perbrevem, cujus quoniam elegantiam imitari non poſſum, perſequar certe res dilucide, quantum potero. Exordiar autem ab ipſa Beccarii ſuſpicione.

Relatum Beccarius legerat, quod Duhamelio, phyſico ſane nobili, in conchylio Provinciæ quodam acciderat; cujus con-

conchylii humor, ſi in ſolis luce poneretur, colorem trahebat purpuræ, eoque nitidiorem, quo lux erat major. Idque ſane vim lucis oſtendere videbatur; quam etiam experimentum aliud prodebat; nam ſi pannus lineus humore illo infectus in ſole haberetur, colorem trahebat rubrum, quamvis vitro admodum craſſo obtegeretur; quem minime trahebat, ſi obtegeretur lamina ex aurichalco vel tenuiſſima. Nempe ſolis lumen tranſmittere vitrum poterat, laminam non poterat.

Suſpicionem, quam Duhamelii ratio pepererat, experimento quodam ſuo confirmaverat Beccarius, cujus experimenti hoc fuit initium. Animadverterat Beccarius, argenti præparationem, quam vulgo lunam corneam nominant, ſi recens ſit, coloris eſſe albi, niſi quod aliquantulum ad flavum vergit, fieri deinde prope violaceam; quam coloris mutationem aeri primum tribuendam eſſe cenſuerat, poſt, cum de luce ſuſpicari non nihil cœpiſſet, experimento committere rem voluit ad hunc modum. Lunam corneam vitreo vaſe incluſam in conclavi pro feneſtra poſuit. Aberat vas a feneſtra octo circiter paſſuum ſpatio. Conclave autem haud magno lumine, per feneſtram illabente, perfundebatur. Cum hæc ſic fuiſſent ad tempus aliquod, animadvertit Beccarius eam corneæ lunæ partem, quæ feneſtram ſpectabat, ac plus luminis accipiebat, violaceam eſſe factam; ſecus eam, quæ, averſa cum eſſet, minus illuminabatur; hæc enim naturalem colorem retinuerat. Ea res oſtendere ſane videbatur, momentum in luce eſſe aliquod ad colores mutandos. Quod ut ſibi magis Beccarius perſuaderet, convertere vas voluit, eamque corneæ lunæ partem, quæ colore adhuc nitebat ſuo, feneſtræ objicere. Atque, ut judicium eſſet certius, medio vaſi ex ea parte, qua ad feneſtram converſum erat, chartulam adnexuit nigerrimam, quæ lucem arceret; videre cupiens, quid ibi fieret, ubi lunam corneam chartula obtexiſſet. Hæc ſic compoſita ad diem poſterum manſerunt; quo die cum ad vaſculum Beccarius rediiſſet, invenit, lunam corneam violaceo colore infectam per totum, præterquam eo in loco, unde chartula lucem avertiſſet. Hic enim erat albida, ut ſolet. Atque hæc ſane indicium fecerunt ineſſe in luce vim aliquam colores immutandi. Quæ ſi eſt aliqua, uti apparet; videndum eſt, ne cum veſtimentorum colores, uti fit, extenuantur, incuſetur aer plus quam oportet; nam lux fortaſſe culpa non vacat; idque videntur quodammodo

fullones ipſi intellexiſſe; qui, ubi pretioſiores pannos infecerint, ita demum tincturam laudant, & pro bona habent, ſi, illis in magna luce diu habitis, color reſtiterit; ſin minus; tincturam falſam nominant; quamquam in hoc ipſo aeris fortaſſe injuriam magis illi metuunt, quam luminis. His de cauſis cum de conſervanda florum pulchritudine in Academia Montius ageret, in eoque totus eſſet, ut caveret ab aere, metum lucis Beccarius propoſuit; quæ, ut culpa fortaſſe careret, non aberat a ſuſpicione. Quamquam propter cauſarum, quæ luci adjunguntur, multitudinem, difficile admodum eſſe exiſtimabat, quid ipſa per ſe lux valeat, & quatenus, cognoſcere. Quis enim neget, uti a luce, ſic etiam a calore, qui lucem ſequitur, minui colores poſſe? Quis non etiam aeri multum tribuat; etiam halitibus, quibus interdum fœdatur aer? Quæ cauſæ niſi ſecernantur, ſeparatimque agant, quid cuique aſſignandum ſit, haud facile dignoſcas.

Cum hæc Beccarius quaſi dubitans propoſuiſſet, conſtituit Bonzius dubitationem hanc totam per experimenta, quoad ejus fieri poſſet, minuere. Tænias ſumſit duodecim, coloribus totidem inter ſe diſtinctas, longitudine, & latitudine pares. Sectis ſingulis in partes ſex, ordines ſex fecit, quorum quiſque duodecim tænias, cujuſque coloris unam, contineret. Horum unum ſepoſuit, curamque habuit, ne quid colores ejus offenderet; aliorum enim periculum faciens ex ejus, quem ſepoſuerat, comparatione uniuſcujuſque damna ſtudebat cognoſcere.

Illo ergo, quem dixi, ſepoſito, ex ordinibus quinque reliquis unum ſelegit, quem, nihil neque a luce, neque a calore cavens, neque ab aere, in omnia ſimul diſcrimina adduceret. Id totum ſic peregit. Editiorem locum nactus, ibi tænias in ſole habuit per multos dies, primum ad tres horas in diebus ſingulis, deinde ad plures, ut viceſimo tandem die, duobuſque aliis inſequentibus, quibus experimentum finitum eſt, tæniæ in ſole fuerint horas undecim, aut non multo ſecus. Thermometrum reaumurianum numquam abfuit, in quo caloris gradus numerabantur. Primis quindecim diebus caloris gradus numerati ſunt ad triginta, ac tum ſeptember menſis vertebat; poſt deinde non plus viginti quatuor; poſtremo ſeptem circiter ſupra viginti. Cum tæniæ tam ſæpe in ſole & tamdiu fuiſſent, eas tandem cum illis, quæ ſepoſitæ antea fuerant, placuit comparare, ut quid coloribus factum eſſet, melius co-

gno-

gnoſceretur. Igneus, praſinus, cæruleus magnam nitoris ſui partem amiſerant. Violaceos tres, niſi nota admonuiſſet, vix agnoviſſes. Horum unus, qui erat pallidior, in cinereum obſcuriorem plane evaſerat. Roſei duo prope deleti; quorum alter, cum eſſet languidior, in albedinem tranſierat, ut jam tænia vix ab alba diſtingueretur, nam & una tæniarum alba erat, in qua nihil mutatum eſt. Secundum hanc flavæ duæ colores ſuos pulcherrime conſervarunt; erat alterius color aureus, alterius quaſi calami. Neque minus excelluit viridis, cui mutatio inceſſit ferme nulla, ut tinctura vel fullonibus probari poſſet. His cognitum eſt, quam coloribus labem inferat ſive lux, ſive calor, ſive aer. Quid autem horum prævaluiſſet, cognoſci non poterat, niſi ſejungerentur.

Conſtituit ergo Bonzius calorem atque aerem ab luce ſejungere, ut duorum experimentum caperet. Alium tæniarum ordinem in conclavi poſuit obſcuriſſimo calidiſſimoque. Calorem faciebat vaporarium proximum; quare & augeri pro voluntate poterat, & minui. Hic tænias habuit ad horas tres in eo calore, quem gradus novem ſupra viginti in thermometro indicabant; deinde ad horas alias viginti, cum calor duobus gradibus auctus eſſet; quo tempore dubitari minime poteſt, quin plus caloris hæ tæniæ ſuſtinuerint, quam quæ antea poſitæ in ſole fuerant. Atqui Bonzius tamen non hoc calore contentus fuit; auxit eum ad gradum uſque quinquageſimum; verebatur enim, ne calor, qui ab igne eſſet, minus valeret, quam qui a ſole, quamvis eodem eſſet gradu. Quam illi ſuſpicionem Reaumurius ipſe injecerat, narrans ſcilicet, ſe, cum ſucci cujuſdam colorem immutare vellet, idque certo caloris gradu in ſole aſſecutus fuiſſet, non idem poſtea obtinere ab igne potuiſſe, niſi calore adhibito multo majori; quaſi non eadem caloris cujuſque ratio ſit; nec magnitudinem in eo ſolum ſpectare oporteat, ſed etiam genus. Verum ad rem redeo. Cum Bonzius calorem ad gradum, ut modo dixi, quinquageſimum intendiſſet, tænias in illo habuit horas octo. Experimenti exitus is fuit. Quamvis tæniæ nec ab aere prohibitæ eſſent, & præterea caloris tanti, quantum ſupra diximus, injuriam ſuſtinuiſſent, nihil tamen mutarunt de colore; nitoris neſcio quid deſiderabatur; ſed id erat leviſſimum. Hic enimvero apparet, quod judicium in primo illo experimento, quod ſupra poſui, fieri oportuerit. Cum enim ex hoc altero, quod

mo-

modo dixi, ſatis conſtet, neque calorem, neque aerem in labefactandis coloribus multum valere, proclive eſt credere, in primo illo, cum luce adjuncta tantas labes attuliſſent, id luci magis, quam ipſis, tribuendum fuiſſe. Idque etiam illorum opinionem minuit, qui exiſtimant colores rerum idcirco in lumine extenuari, quod illarum ſuperficies extima quodammodo aduratur; qua opinione lumen liberant, culpam omnem in calorem transferunt, cujus adurere eſt proprium. Sed hos experimentum, quod modo dixi, ſatis arguit.

His viſis, in tertio tæniarum ordine indulgere animo Bonzius voluit, non admodum ſollicitus, quo res evaderet. Non erit inutile, quid ille quaſi per otium egerit, cognoviſſe. Tænias diu tenuit in loco ad ſeptemtrionem vergente, quo ferri ſolis radii, niſi reflexi, non poſſent, iique perpauci; experimentumque etiam in noctes porrexit cælo perſæpe nubilo; quo minus ſuſpicari de luce oportet. Hic vero nulla, quæ quidem ſenſu poſſet percipi, colorum jactura facta eſt; niſi quod roſea quæ erat tænia, paullo minus exſplendeſcebat; nec labis omnis violacearum una erat expers. Quæ damna pluvia quædam tenuis afferre potuit, quam maculæ, quibus tæniæ adſperſæ erant, teſtabantur. Acceſſerunt interdum ſolis radii, quos adverſus paries meridiem ſpectans, remittebat; ut minime opus fuerit ex offenſis levibus aerem culpare. Sed Bonzius ipſe experimentum hoc totum, cum aliud jam agitaret animo, neque iterare voluit, & contemſit. Quod porro agitabat, ſic perfecit.

Cum quarti ordinis tænias intra recipiens machinæ pneumaticæ diſpoſuiſſet, aerem, uti fit, eduxit omnem; qua in re Veratti opera eſt uſus. Deinde recipiens ipſum in radio ſolis locavit, tenuitque horas quatuor, quo tempore increvit calor ad gradum quartum, & viceſimum. Sequenti die recipiens vas in ſole permanſit ad horas quinque. Obtegebant ſolem identidem nubes; neque calor ultra viceſimum proceſſit gradum. Hic enimvero neque aer, qui in recipiente nullus erat, tæniarum colores fœdare potuit, neque calor tam modicus; & fœdati ſunt tamen nonnulli. Igneus & praſinus valde expalluerunt; plus etiam violaceorum unus, & roſei duo. Quis ergo has mutationes non luci adſcribat, ſive ipſa per ſe illas pariat, ſive per qualitatem aliam ſibi adjunctam, quæ ſit utique a calore diſtinguenda?

Reſtabat Bonzio poſtremus tæniarum ordo, in quo peri-

cu-

culum adhuc nullum fecerat. In hoc ergo, hortante in primis Laghio, qui tum erat Academiæ præſes, id experiri conſtituit, quod olim Duhamelius in colore purpuræ; quamquam Duhamelius in eo erat, ut colorem candelæ lumine efficeret, Bonzius id operam dabat, ut perderet. In quo Bonzius plus audebat; majoris enim eſt operæ colores tali artificio tollere, quam creare. Ita cum Duhamelius ad colorem purpuræ creandum candelam adhibuiſſet, cujus radios per lentem in anguſtum ſpatium coegerat; Bonzius, quo lux eſſet major, funale maluit. Huic ergo accenſo vitream lentem objecit, ac tænias in foco diſpoſuit eo ordine, ut ad violaceas, roſeaſque, qui colores, ut experimenta alia oſtenderant, facilius dilabuntur, vividiſſimum lumen appelleret. Majori diligentia nihilo plus profecit; atque ut Duhamelio candelæ lumen, ſic Bonzio funalis inutile fuit; adeo nihil in tæniis mutatum eſt. Hac re apparet validiorem eſſe ſolis lucem, quam flammæ; quippe ſolis lux colores minuit, uti ſupra docuimus; flammæ non item. An illam putemus penetrare altius in corpora, eoque fieri, ut mirabiliora edat? Id ſibi utique videtur Duhamelius perſuaſiſſe. Utcumque id eſt, Bonzius certe in eam opinionem adductus eſt, ut crederet, eadem cauſa & Duhameliano liquori, de quo Beccarius in Academia meminerat, colorem adjungi, & rebus aliis adimi; ac ſi liquorem illum ſuum diutius manere in ſole Duhamelius ſiviſſet, valde ſuſpicabatur futurum tandem fuiſſe, ut ſolis lux colorem tolleret, quem fecerat.

Cum opinari Bonzius cœpiſſet, tenere ſe non potuit, quin alia, atque alia animo ſibi fingeret, modum quærens, quo ſolis lux colorem aut creet, ut in Duhameliano experimento apparuit, aut perdat, ut in his, quæ ipſe fecerat. Hæc illum cogitatio in diverſa traxit, cum unum modo probaret, modo aliud, neque ulla in ſententia conſiſtere auderet. Primum capiebat animum opinio illorum, qui putant, particulas, quibus tinctura conſtat, luce diſcuti, proindeque colorem minui. Opinionem ſuſtulit res ipſa; nam cum tæniæ, quæ colorem amiſerant, a chartulis, quibus adhærebant, disjungerentur, compertum eſt, illas non ex ea modo parte, quæ lucem acceperat, colorem amiſiſſe, ſed etiam ex altera, qua chartæ jungebantur. Neque vero veſtigium ullum coloris in charta inſederat, neque pulviſculus, quo credi poſſet, particulas tincturæ aliquas fuiſſe tæniis abraſas.

Ne-

Neque illud probare poterat, quod ne Duhamelius quidam probaverat: luce fieri, ut illud, quidquid eſt, quod corpora inficit, in vapores abeat, primiſque coloribus evaneſcentibus alii prodeant. Quod credi Duhamelius non ſinit; quippe qui liquorem illum ſuum pulcherrimo colore ornavit, quamvis illum in phialam vitream incluſiſſet, omnemque ſuſtuliſſet evaporationis ſuſpicionem. Hac ergo etiam opinione excluſus, voluiſſet Bonzius rei cauſam, quam quærebat, a reflexionibus radiorum tranſmiſſionibuſque variis petere. Inclinabant animum, quæ Duhamelius de liquore ſuo narrat, qui liquor chartæ ſubjectus colorem a lumine trahebat, ſi ea uncta eſſet; ſecus, ſi ſicca; ac multo magis nitebat, ſi charta eſſet violacea, quam ſi coloris alterius. Verum neque id Bonzius accommodare ad tænias ſuas potuit, neque omnino viam invenire, qua rem hanc totam expediret. Atque ad ceteras difficultates illud etiam accedebat, quod & tincturæ ipſæ multæ ſunt & variæ, nec unus tingendi modus. Vix ergo perſuadere ſibi audebat, conſtantem ullam afferri poſſe rei cauſam, cum ſit inconſtans res ipſa.

Hactenus experimenta Bonzii dubitationeſque peregimus, quibus ſane efficitur, in conſervandis coloribus metuendum eſſe a luce non nihil; qua de re Beccarius Montium monuerat. Idem poſtea, cum eos, quos dixi, Bonzii conatus memoriæ traderet, his expoſitis ſuos addidit, quibus plus efficitur; oſtendunt enim mutari interdum texturam corporum appulſu lucis ſalvis adhuc coloribus. Hos etiam conatus paucis exſequamur.

Animadverterat dudum Beccarius calore ignis fieri, ut exſiccatior jam charta, quamvis poſtea refrixiſſet, lucem avidius arriperet, eſſetque phoſphorus valde nobilis. Quod cum ignis calor præſtitiſſet, quis non multo plus a calore ſolis exſpectandum exiſtimaſſet? Maluit id tamen Beccarius experimento aſſequi, quam conjectura. Viceſimo primo die menſis auguſti quadrangulam chartam in ſole expoſuit, ſuperpoſito libro, qui dimidiam obtegeret; duaſque horas ſic habuit. Ipſe interim in conclavi obſcuriſſimo ſe tenebat, quo externum lumen per feneſtellam libere ſe immitteret, niſi ſipariis duobus, exteriore uno, interiore altero, prohiberetur. Locus erat ad rem quamque, ubi lucem ſolis, phoſphororum more, hauſiſſet, cognoſcendam aptiſſimus; ibique verſari ſæpe cum amicis phoſphororum cupidis Beccarius conſueverat. Hunc locum deſcri-

pſit

pſit ipſe in altero de phoſphoris commentario. Huc ergo chartam, quam modo dixi, afferri tandem juſſit, eamque ſtatim extra feneſtellam de more porrexit, ut lucem hauriret; tum ad ſe retraxit, ut quidquid lucis inſediſſet ex loci obſcuritate cognoſceretur; exſpectabat autem, ut ea pars chartæ, quæ antea duas ipſas horas a ſole incaluiſſet, plus etiam lucis, quam pars altera, hauſiſſet. Idque videbatur rationi valde conſentaneum. Res docuit, quam fallax ſit ratio. Etenim pars illa chartæ, quæ impoſito libro obtecta fuerat, lucem præclare imbibit, uti chartæ mos eſt, fuitque phoſphorus laudandus; pars altera, quæ, aperta cum eſſet, ſolem acceperat, obſcurior fuit, & nigrior. Quod & ipſe Beccarius ſuis oculis vidit, & præſentes alii, quotquot erant, teſtati ſunt. Ea re comperta, chartam eamdem aliis tradi juſſit, qui extra conclave in luce verſabantur; hique illam cum diu multumque inſpexiſſent, per totum æque albere, uti conſueverat, affirmarunt; nullam coloris mutationem incidiſſe. Hac re intellexit Beccarius, calore ſolis, contra quam exſpectaverat, non idem fieri, quod ignis; quippe cum charta calore ignis phoſphorus præſtantior fieret, calore ſolis obſcurior.

Neque id modo mirabatur, ſed illud etiam, quod chartæ texturam mutaſſet lumen, colorem non offendiſſet; nam texturam utique mutaverat, cum phoſphorum feciſſet obſcuriorem. Idque ipſum in magna verſabatur ambiguitate, nam quamvis lumen eam labem phoſphoro attuliſſet, non ſatis tamen conſtabat, an id calore feciſſet, an ipſum per ſe; neque a ſuſpicione aberat exſiccatio. Oportebat ergo cauſas haſce ſejungere, ut quid quæque valeret, experimento cognoſceretur.

In id Beccarius incumbens, quid calor ſolis & ſiccatio poſſent, ſummota luce, experiri conſtituit; nam quamvis calorem ignis valere plurimum per experimenta alia comperiſſet, nihil tamen in tanta rei novitate conjicere audebat. Quadrangularem chartam ſumſit, ejuſque dimidiam partem bombycino obtexit nigerrimo denſiſſimoque. Sic inſtructam in ſole habuit horas duas. Quo tempore facile intelligitur, debuiſſe caloris plurimum in bombycinum, ut quod nigerrimum erat, pervadere; indeque ad ſubjectam chartæ partem ſine ullo lumine manare; cum interim pars altera caloris minus acciperet, & luci pateret maxime. His exactis, cum eſſet Beccarius

in conclavi illo obſcuriſſimo, de quo paullo ante dixi, chartam afferri ad ſe juſſit, detractoque bombycino, apertam totam nudamque porrexit, uti ſolebat, foras, & aliquantiſper in ſole habuit; ſcire cupiens utra pars hauriendæ luci eſſet aptior. Res ſic ceſſit, quemadmodum in ſuperiore experimento; retracta enim in tenebricoſum locum charta, quæ coperta pars fuerat, præclare nituit, altera obſcurior viſa eſt, ac vix in phoſphoris numeranda. Neque vero parti huic calor obfuit, qui ſi hanc læſiſset, cur alteri pepercisset? Lux ipſa potius accuſanda.

Quod in charta, idem etiam Beccarius comperit in rebus aliis omnibus, quotcumque placuit experiri, ſive eæ ex illis eſſent, quæ fodiuntur e terra, ſive ex iis, quæ aluntur & vigent, aut animalis naturæ participes ſunt; multaſque & varias legit de induſtria, ut omnia, quæcumque his ſubjiciuntur, genera, quoad ejus fieri poſſet, in periculum adduceret. Omnibus idem fuit: cannabinis telis & lineis, quarum ſane ratio a charta non multum abhorret; foliis plantarum variis; ceræ albidiſſimæ; albidiſſimo item ſaccharo. Neque res ſecus ceſſit in animantium multorum coriis, in pennis avium, in ebore, in oſſibus; cumque omnia eſſent alba, fuit in his experimentum illuſtrius. Eodemque modo ſe præſtiterunt alabaſtrites, ſpecularis lapis, tartara ex aquis varia, cryſtallus; quæ antea Beccarius triverat, ut eſſent experimento idonea; ſunt enim ex his nonnulla, quæ integra lucem minime apprehendunt, nec numerantur in phoſphoris; egregii fiunt phoſphori, ſi conterantur. His rebus omnibus, cum experimentum fieret, idem fuit. Etenim cum ſingulæ haud ſecus, quam charta, de qua ſupra dixi, in ſolis radio ad horas aliquot permanſiſſent; poſt rurſum in aperto poſitæ, ut lucem phoſphororum more arriperent, qua parte calorem, ſummota luce, acceperant, præclare nituerunt; qua lucem ſuſtinuerant, fuerunt rudes; ut id jam chartæ accidiſſe, cum & aliis rebus accideret, minus mirandum videretur.

Cum his conſtaret, lædi phoſphoros, ſi in luce morentur, idque luce ipſa fieri; facile conſequebatur, tanto gravius lædi eos oportere, quanto & mora in luce eſt longior, & lux ipſa intentior. Utrumque experiri Beccarius voluit; neque opinionem res fefellit. Charta, quæ horæ unius ſpatio ſolem tulerat, phoſphorus fuit non ignobilis; ignobilior alia, quæ horis duabus; at alia, quæ horis ipſis ſex in ſole manſerat, vix in phoſ-

phoſphoris habenda. Neque minor fuit in lucis magnitudine offenſio; quippe charta, cum radios ſolis in anguſtum ſpatium per lentem coactos accepiſſet, obſcurior poſtea fuit phoſphorus; eoque obſcurior, quo ſpatium erat anguſtius, quamvis moræ eſſent æque longæ; quæ numquam tamen diuturnæ adeo fuerunt, ut vel minimum aduri poſſet charta, eoque fieri ad recipiendam lucem minus idonea.

Tres lucis gradus una in pagina expertus Beccarius eſt uno tempore. Cum lentem ſoli objeciſſet, admovit paginam; quæ ubi focum excepit, ibi ſtatim, lucidiſſima apparuit, exiguum circulum oſtentans quam nitidiſſimum. Circa hunc circulum minori luce ornabatur propter umbram lentis. Umbroſiorem hanc zonulam pars chartæ reliqua excipiebat, quæ, cum lucem ſolis minime infractam acciperet, paullo erat illuſtrior. Cum varios hoſce lucis gradus horæ fere dimidium pagella ſuſtinuiſſet, hanc iterum Beccarius in aperto poſuit, ut, quemadmodum in phoſphoris aliis conſueverat, lucidam faceret, ſcire geſtiens, an æque per totum nituiſſet. Nituit non æque. In medio, ubi focum lentis exceperat, obſcurior quaſi macula inſidebat. Hanc maculam nitidior zonula complectebatur, cujus locum lentis umbra ante obtinuerat. Pars reliqua minus erat illuſtris; quamquam, ſi ad maculam, quam dixi, compararetur, pulcherrima videri poſſet. Ad ſummam quo quæque nitidior pars fuerat, pluſque lucis antea acceperat, eo poſtea, cum pro phoſphoro haberetur, claruit minus. Videtur ergo lux eadem & excitare phoſphoros & lædere.

Idque non his modo experimentis Beccarius didicit, ſed aliis quoque permultis, in quibus cum gradum lucis mutaſſet ſæpius, & rei moram ad brevitatem ſummam contraxiſſet, exitus numquam non reſpondit; fuit enim illud perpetuum, ut quæ ſolis lucem paullo diutius tuliſſent, eſſent poſtea phoſphori obſcuriores. Nocuit interdum chartæ minutorum quatuor mora, cum radios ſolis, lente interpoſita, acciperet, eoſque in orbem coactos novem lineas latum. Charta alia ex unius minuti mora deterior facta eſt. Hæc ſolis radios exceperat in ſpatium coactos tres circiter lineas patens. Neque tempeſtatum ratio habenda ulla fuit; ceſſerunt enim pulchre omnia in quavis cæli temperatione, æſtate juxta atque hieme. Illa quidem neceſſaria obſervatio ſemper fuit, ut charta in ſole poſita ne quid propter moræ diuturnitatem corrumperetur, & ſoli tan-

dem ſubducta coloris eſſet ſui; quod niſi obſervatum eſſet, nequaquam fuiſſet charta ad experimentum idonea. Ceterum labes, quam phoſphoris, uti diximus, lux infert, non utique in ſuperficie conſiſtit, ſed penetrat paullo altius. Id cognoſci ex his potuit. Charta quædam craſſitudinis haud modicæ labem accepit non ex ea tantum parte, qua ſolem ſpectabat, ſed etiam ex altera; quamvis ad chartam aliam, quæ illi ſubjecta fuerat, vitium non pervaſiſſet. Cum chartæ tres, eæque pertenues, aliæ aliis ſuperpoſitæ eſſent; ſuperiores duas lux ſolis labefactavit, tertiam labefactare non potuit. In chartis ſic fuit. In rebus aliis, ſpeculari lapide, vitro, alabaſtrite, cum contritæ eſſent, vitium ſedit altius; pellucidæ nimirum ſunt partes quæque minimæ, unde acervi componuntur, ac propter interſtitiorum frequentiam multimode lux flectitur.

Cognito, lucem, ſi diutius urgeat, vel intendatur validius, malignam eſſe phoſphoris, ſubiit Beccarium dubitatio, an labes illa perpetua ſit, an certo tempore finiatur; quantumque in reſtituendis phoſphoris ars valeat, ſi quid valet, ſcire cupiebat; ut enim reſtitui poſſent, videbatur caloris exemplum ſpem afferre; quos enim phoſphoros vitiavit calor, iidem poſtea, ubi refrixerint, ad ſe redeunt. Humoris quoque exemplum ſpem faciebat nonnullam; nam cum humor plurimum ſemper noceat, tamen, ſi aut arte expellatur, aut ipſe ſua ſponte abeat, phoſphoris revertit nitor. Cur non idem contingeret illis etiam, quos non calor, neque humor, ſed lux ipſa depravaſſet? Conſtituit ergo Beccarius in id maxime incumbere, ut præſidia quæreret, quibus & hi reſtitui poſſent; nam temporis quidem diuturnitati, in qua ſpem habuerat, cum diu multumque exſpectaſset, nihil tandem fidendum eſſe intellexit. Teſtabatur, cum de his rebus diſſereret, ſe phoſphoros vidiſse, quos cum lux labefeciſset, annus ipſe emendare non potuerat; quamvis per totum id tempus & procul fuiſsent a ſole, & in aperto aere locati. Tempori ergo nihil fidens ad artem demum ſe convertit. Erat illi charta, quæ phoſphorus fuerat longe præſtans, ſed, habita in ſole diu, injuriam acceperat. In hac decrevit ſtudium ponere. Initio, ut leniſſima tentaret, abluit illam ſatis ſedulo, ſiccavitque deinde ad ignem modicum. Ea re nihil profecit; abluta enim charta ſic ſe habuit, uti antequam ablueretur. Ad varios caloris gradus ſe vertit. His quidem viſa eſt charta in nitidiorem phoſphorum

ver-

verti; idque decus tenuit, quoad fuit ſiccior; verum calore abeunte, cum naturalis humor rediiſſet, decus omne evanuit. Hic tum Beccarius halitibus variis ſe commiſit, ſi qui forte labem abſtergerent; itaque adhibuit validiſſimos: modo accenſi ſulphuris, modo ſpiritus ſalis ammoniaci perquiſitiſſimi. Nihil horum adimere obſcuritatem chartæ potuit. Quid plura? Ne vini quidem ſpiritus profuit, quamvis puriſſimi lectiſſimique, quo iterum ac ſæpius abluta eſt. Quæ omnia cum fruſtra tentarentur, idemque ſemper inhæreret vitium, nec ultra quid experiretur, veniret Beccario in mentem, phoſphoris tandem, quos ſol offendiſſet, deſperavit.

Hactenus experimenta propoſui, quibus colores primum mutari ab luce compertum eſt, deinde etiam, quod mirandum magis videtur, texturam rerum, coloribus interdum non mutatis. Sic enim Beccario ceſſit ſemper, ut quæ res in ſole diu tenerentur, eæ colorem ſervarent ſuum, & phoſphori tamen fierent obſcuriores; quam fraudem non calor ſane illis fecit, neque ſiccitas calore orta, ſed lux ipſa; quæ profecto niſi texturam mutaſſet, qui fieri poſſet, ut phoſphori decus minuiſſet? At enim, ſi texturam mutat, cur colorem non mutat? An non color in illa ponitur? Quid id ergo mutationis genus eſt, quo phoſphororum lux tollitur, color non tollitur? Hæc ſecum Beccarius reputans, cum explicare rem, philoſophorum more, vellet, in diverſa trahebatur. Occurrebat, corpora non aliam ob cauſam eſse phoſphoros, niſi propter partium, quibus componuntur, elaſticitatem; hac enim fieri, ut acceptos extrinſecus radios vibrent, ſintque conſpicui in tenebris. Idque ſi ita eſt, cur non ſuſpicemur phoſphorum, urgente diu ſole, elaſticitatem amittere? Quæ cum ad colorem fortaſse minus pertineat, nihil mirari oportet, ſi luce phoſphori extincta color maneat. Cum id primum Beccario arrideret, deinde minus probaretur; ſuccurrebat animo illorum opinio, qui putant, uti aerem, ſic etiam lucem, corporibus illapſam, in naturam aliam converti; quod ſi concedimus, quis jam neget, phoſphororum ingenia, ſi diu in ſole maneant, tanta luce illabente mutari poſse?

Idque ipſum cogitans ad quæſtionem revolvebatur longe difficillimam, quam & Hombergi opinio illuſtrem fecerat, & Newtoni dubitatio neſcio quæ. Proponunt quippe auctores graviſſimi, lucem, ubi in corpora inſinuaverit, hærentem ibi,

paul-

paullatim concreſcere, & in maſsulas cogi graviores. Id Hombergius fieri poſse docuit, cum de principio ſulphureo exponeret. Newtonus, quantus vir!, non eum deſciſcere a ratione putat, qui lucem concreſcere ſuſpicetur, & in principia corporum abire; his namque converſionibus naturam oblectari. Meminerat Beccarius cujuſdam phyſici, qui ſe id experimento demonſtrare poſse exiſtimaverat. Is aquam uſque eo deſtillaverat, ut jam ſibi perſuaſiſset nihil terrei eſse reliquum; tum in ampullas duas vitreas diſtribuerat, quas quanta poterat diligentia occluſerat, ſuper extenta charta unam, alteram communi obturamento. Cum has fervidiſſimo anni tempore in ſole ad dies multos habuiſſet, animadverterat primum veſiculas quaſdam in eis gigni, & ſpumas tenues cum coloris mutatione; hic tum ſoli ampullas ſubduxerat, deinde, chimicorum arte adhibita, quidquid purioris aquæ inerat, ſepoſuerat, atque e liquore reliquo, qui turbatior ſane erat, minuſque pellucidus, admoto per gradus igne albeſcentes nubeculas excitaverat, & neſcio quid rubentis olei. Id ſcilicet phyſico illi ſatis fuerat, ut materiam ſibi fingeret tenuiſſimam, minimeque contrectabilem, quam ſolis radii in aquam introduxiſſent, unde principia peterentur ad generandas plantas maxime neceſſaria. Huc enim phyſici illius ſtudium ſpectabat. Beccarius non omnia concedebat, ſed placebat tamen materia minime contrectabilis, qua uti voluiſſet ad mutationem illam explicandam, quam in phoſphoris diuturna lux parit. Hanc ille ſpem retinuiſset, ſi minus fuiſset diligens. Verum cum experimentum, de quo acceperat, majori cura inſtauraſset, magiſque caviſset, ne quid, præter lucem, in aquam pervaderet, materiæ intactilis ſpes fuit nulla. Ampullas ambas hermetice occluſit, quo ſane aerem, & minima quæque per aerem volitantia, prohibuit. Unam nigerrimo panno obvolvit eo conſilio, ut, cum in ſole utraque exponeretur, lucem altera & calorem acciperet, altera calorem tantum; namque & illud ſtudebat ſcire, ſi quid novi accidiſſet, quid ſeorſim peperiſset calor; unde eſset judicium de luce minus anceps. His ita compoſitis, cum æſtas appeteret, ampullam utramque ſoli objecit, objectamque tenuit, non per illam æſtatem tantum, ſed & ſequente hieme, & ſequentis anni æſtate altera. Tandem cum protractum ſatis experimentum videretur, aquam inſpexit, ſi quid novi appareret. Nihil apparuit; nubeculæ erant nullæ; nulla coloris mutatio; nihil de-

ſe-

ſederat; materiæ intactilis evanuit opinio. Ita experimentum, quod antea, cum minus diligenter fuiſſet ſumtum, ſpem oſtenderat, factum poſtea diligentius fuit inutile. Beccarius, ut omnem experimento adimeret auctoritatem, ex eo, quod ſibi accidit, fallaciam ejus, & fraudem aperuit. Etenim cum panno nigro, uti ſupra demonſtravimus, ampullarum ſuarum alteram obvolviſſet, hunc explicans poſtea, & a vitro diſtrahens, magnam interſperſi pulveris vim animadvertit, cujus granula oportebat particulis coaluiſſe longe minimis, quæ ſenſim per anguſtiſſima panni interſtitia irrepſiſſent; quæ ſi pannum pervadere in eo, quod ipſe fecerat, experimento potuerant, cur non potuerint chartam, aut obturamenta alia, quibus ampullæ occluſæ fuerant, in altero? In quo propterea, ſi quid aquam turbavit, nihil opus fuit ab luce id repetere; potuit enim ab his, quas modo dixi, particulis repeti commodius.

Cum ergo non ſatis manifeſtum eſſet, materiæ quidquam in corpora per lucem invehi, neque, ſi nihil invehatur, intelligi ſatis poſſet, quo modo phoſphoros corrumpat lux, aut etiam perdat; nulla jam explicandæ rei ratio ſupereſſe videbatur. Quæ enim excogitari vis poterat, quæ phoſphororum luci tantam labem inferret, nulla alia vi, ne vetuſtate quidem, qua omnia vinci ſolent, delendam; eademque qualitates alias nihil attingeret, & colori ſervaret fidem? Huc adde, quod ſunt phoſphori nonnulli denſiſſimo corpore duriſſimoque, quorum texturam immutare vis nulla poſſit, niſi vehementiſſima longe ſit, ac prope incredibilis; quæ ſi tanta eſt, cur colorem non labefaciat? Neque his tamen Beccarius abjecit prorſus animum. Sperabat fore, ut quæ ipſe de calore phoſphoros pervadente in ſuperiore commentariorum noſtrorum tomo docuerat, poſſent eadem, ſi huc transferrentur, lumen præbere aliquod. Fidebat etiam, non omnia ſibi tribuens, experimentis aliorum; ſi qui in poſterum ad id ſtudium ſe conferrent, ac præſertim multi eſſent, & experimenta ſæpius iterarent. His cauſas fortaſſe, quas adhuc ignoramus, apertum iri aliquando in animum inducebat. Sinamus hominem, veritatis cognoſcendæ cupidum, ſpem alere.

De

De electricitate communi.

IN Academiæ commoda peccare videar, ſi de epiſtolis prætermittam, quas vir longe clariſſimus Joannes Baptiſta Beccarias de electricitate conſcripſit, quaſque Academia, illo fortaſſe inſcio, ſuas fecit; quæcumque enim Academicorum ſunt, præſertim talia, magno ſtudio ad ſe rapit. Quid quod ille ſic eas ſcripſit, quaſi rapi vellet? Inſcripſit enim Jacobo Bartholomæo Beccario Inſtituti Præſidi, ad quem ſpectare nihil poteſt, quin ad Academiam univerſam ſpectet; unus quippe inſtar eſt omnium. His ergo epiſtolis, quantum poſſumus, hunc librum ornemus. Non de omnibus tamen exponam, ne volumina transferre huc videar; de prima tantum dicam, in qua ſumma totius doctrinæ capita continentur. Ea primum Franklini theoriam Beccarias explicat, ſic quidem, ut neque brevius explicari, neque dilucidius poſſit; eamdem poſtea experimentis confirmat quibuſdam ſuis, quæ cum lego, Frankliniana non deſidero. A theoria ipſa exordiar.

Electricitatem, vulgo jam ſatis cognitam, nihil aliud facit, niſi vapor quidam tenuiſſimus, promtiſſimuſque, fuſus per omnia. Is dilatari nititur, pellens ſe ipſe perpetuo repellenſque; neque conſiſtat, niſi æquatis ex omni parte viribus. Diſtribuitur autem varie in corpora; alia enim vaporis hujus plus recipiunt, alia minus, ut cujuſque natura fert; ac ſicubi plus abundat, quam corporis ratio patitur, exire inde conatur, ſe ſeque in proximas res immittere, in quibus minus abundat; omninoque inde, ubi prævalet, in alia, in quibus minus valet, ſe conjicit. Conjiciens vero ſe ſe ſcintillas excitat, ventulum parit, leviſſima quæque agitat; quæ ſigna electricitatis habentur. Sic fit electricitas.

His poſitis conſequens eſt, ut electricitas in duorum corporum propinquitate ſe prodere debeat, quotieſcumque electricus vapor in altero illorum plus valet. Plus autem valet, ſi vel copioſior in eo ſit, vel, quod variis de cauſis poteſt fieri, incitatior. Ac tum ambo illa corpora electrica dicuntur contrariis de cauſis; alterum, quod vapore electrico plus juſto polleat, alterum quod minus; illudque vaporem, ſi qua via pateat, emittit, hoc recipit. Propterea Franklinus electricitatem

tem in duas diduxit partes, quarum alteram fieri docuit; ſi præpotens in corpore ſit vapor, alteram, ſi debilior; illamque poſitivam, hanc negativam appellavit, mathematicorum vocabula huc transferens. Beccarias communia conſectatur, illamque ab exceſſu, hanc a defectu eſſe dicit. Sed de vocibus, ſi modo res explicentur, minime ſollicitos nos eſſe oportet.

Accidit autem, ut ſint corpora quædam, quæ ex affrictu paullo vehementiori electricitatem accipiunt. In his vitrum & reſinæ eminere dicuntur. Ejus rei cauſa fortaſse eſt, quod, cum duo corpora inter ſe fricantur, in altero quidem electricus exſultat vapor, ſe ſeque effert, victorque in alterum invadit. Atque hæc, quæ ex affrictu electricitatem ducunt, eam ab origine habere dicuntur; nec refert quærere, quam id recte dicatur; modo, cum electrica ab origine dicimus, ea intelligamus, quæ ex affrictu fiunt talia.

Sunt autem corpora alia, quæ non affrictus quidem facit electrica, ſed illorum, quæ affrictus fecit, appropinquatio; hæc enim electricitatem frictione acceptam cum aliis communicant, eaque cum aliis; ac ſi idonea ſemper occurrant corpora, nullus communicandi finis ſit. Quæ electricitatem hoc modo accipiunt, electrica fieri per communicationem dicuntur; etiam deferentia appellari ſolent, quod electricitatem acceptam ad alia corpora deferunt. In his metallica creduntur excellere, & ſi qua ſunt paullo humidiora, modo ne humida oleum fecerit, aut pinguedo aliqua. Hæc ergo humida, multoque magis metallica, electricitatem commodiſſime recipiunt, & ad alia tranſire ſinunt. Contra obſiſtunt nonnulla; aer in primis, maximeque ſi ſiccus ſit; deinde vitrum, ſulphur, reſinæ, & omnia quæcumque ab origine electrica eſse dicuntur; quippe hæc alienam electricitatem reſpuunt, advenientique, ne ultra progrediatur, reſiſtunt.

Sic fere ſuam ſibi theoriam Franklinus informaverat, quam contemnere nemo debet, etiamſi primo adſpectu arbitrium plus in ea valuiſse videatur, quam ratio. Notiſſima eſt phyſicorum conſuetudo, qui hypotheſes primo ſibi fingunt, & ingenio indulgent; eaſdem poſtea periclitantur; ac tum demum pro veriſſimis, certiſſimiſque habent, ſi cum omnibus naturæ effectis conſentientes invenerint. Neque id minus iſti faciunt, qui, hypotheſes abjicere omnes dum volunt, quaſdam tantum leges ſequi ſe profitentur; quid enim illæ ipſæ ſunt leges, niſi

breviſſimæ hypotheſes, quas primum, paucis naturæ effectis admoniti, dubie ponunt, ac tum denique ratas habent, ſi cetera omnia reſpondere videant? Neque hercle quid aliud præſtare phyſici poſſint, intelligo. Id ergo Franklino etiam concedamus; cujus theoria ſi valebit ad omnia, cur non eam, Beccariæ præſertim exemplo, amplectamur?

Videamus modo, quantum ea valeat ad electricitatem, uti vulgo comparari ſolet, explicandam; nam hoc uno ſumma omnis videtur contineri. Comparari ſolet electricitas ad hunc modum. Metallicæ cujuſpiam catenulæ extremum, cui bracteolarum, item metallicarum, faſciculum præfigere conſueverunt, ad globum vitreum applicant; ipſamque catenulam funiculis ſericis ſuſpendunt, cura habita, ne quid aliud contingat; tum manum globo imponentes, rotari ipſum magna vi jubent. Catenula extemplo electricam ſe prodit, admotam quamque rem concutit, pellitque, & ſcintillas jacit. Videndum eſt ergo, qui fiat, ut tam ſubita ſequatur, & tam facilis electricitas. Id ſtatim e Franklini opinione exſequor. Propter celerrimam globi rotationem fricatur manus vehementer, vaporque electricus, in ea latens, excutitur. Is erumpens, quoniam neque penetrare vitrum altius poteſt, neque diffundi per aera (obſiſtunt enim vapori huic, uti ſupra diximus, cum aer, tum vitrum) in ſummo globo conſiſtat neceſſe eſt. Abripitur ergo ſimul cum globo; atque ut catenulæ occurrit, in ipſam ſe conjicit, ibique ſubſiſtit; quippe qui per funiculos ſericos, nam & hi ipſum reſpuunt, elabi non poteſt. Sic globi rotatione perſeverante, vapor tantus brevi tempore in catenam compellitur, ut, ſi quid propius admoveas, præpotens ille in id, quod admoves, ſtatim irruat. Hinc pulſus, ſcintillæ, crepitus, certi electricitatis indices.

Haud ſcio, an ſit quidquam in phyſicis, aut brevius explicatum, aut omnino commodius. Atqui erit fortaſſe quiſpiam, cui, rem hanc totam diligentius conſideranti, videatur ille etiam, qui manum globo imponens affrictum patitur, ſi Franklinum quidem audimus, debere electricus fieri; oportet enim vaporem eum, qui in catenam vehitur, ipſi detrahi, atque, uti catenam ab exceſſu, ſic ipſum fieri electricum a defectu. Ac ſit ita ſane, niſi pavimento inſiſtens ille, aliiſque corporibus, atque adeo univerſæ terræ adnexus, tantum inde electrici vaporis perpetuo hauriat, quantum ei globi fricatio adimit. Secus

ac-

accidat, ſi nulla ſit ei cum ceteris rebus vaporis electrici communicatio, puta, ſi maſſam ſulphuris, aut reticulum ſericum inſiſtens nullo alio corpore tangi ſe patiatur. Sic enim vaporis nihil pervenire ad ipſum poterit, ſulphure aut ſerico prohibente; ideoque vaporem, quem habet, in catenam perpetuo immittens, ad ſummam ipſe paucitatem adducetur; eamque ob cauſam fiet utique electricus.

Id quo diſtinctius Beccarias explicet, molem totam in duas diſtribuit partes, nempe in catenam, & machinam. Catenam nominat quidquid electricum vaporem recipit, e manu, propter fricationem globi, manantem; machinæ vero nomine eum ipſum intelligit, qui manum globo applicat, & præterea ſi qua ſunt alia illi adjuncta; modo compages tota aut ſulphure, aut ſerico, aut corpore quovis alio non deferente, ſic undique obſepta ſit, ut electricus aliarum rerum vapor, nullos ad eam habeat aditus. Quæ ubi ſic compoſueris, ac globum rotari juſſeris, electricæ fient pariter cum catena, tum machina, quamquam diverſis de cauſis; quippe catena electricitatem contrahet ex electrico vapore addito, machina ex ademto; quare ſi quid catenæ admoveas, vapor ſtatim in id, quod admoves, e catena erumpet; ſi admoveas machinæ, vapor ex eo, quod admoves, erumpet in machinam; ſequetur autem utramque eruptionem ſcintilla, & pulſus, electricitatis index. Quæ ſic fieri, quemadmodum Franklini theoria poſtulat, experimenta vulgaria ſatis oſtendunt.

Sed jam experimenta alia videamus, quæ Beccarias per ſummam dexteritatem fecit, quæque tam belle reſpondent, ut ea feciſſe videatur quaſi theoria ipſa admonitus. Cum dextram manum globo ſuperpoſuiſſet, convertereturque globus ſatis celeriter, metallicam fimbriam, quam læva tenebat, admovit; ſic quidem, ut cum dextram globus ſubterfugiſſet, ante in fimbriam, quam in catenam, incideret. Electricitas nulla apparuit; neque vero ulla erat, ſi theoriam conſideres, exſpectanda. Electricus quippe e manu dextera expreſſus vapor in fimbriam, quam primum offendebat, atque inde in lævam manum ſe immittens, continuo ad dexteram, unde diſceſſerat, revertebatur; congregari ergo in catenam nullus poterat, vel ferme nullus. Fimbriam poſt deinde ex adverſa parte admovit, ut circumactus cum globo vapor prius catenam attingeret, quam fimbriam. Tunc enimvero belle ſatis emicuit

electricitas; quod tum ſcilicet vapor in catenam libere irruebat, nondum fimbria interceptus. Quæ ſane & vaporem electricum pariter cum globo circumagi oſtendunt, ut Franklinus auctor eſt, ſe ſeque ex eo curſu in id conjicere, quod illi primum occurrit.

Experimentum aliud Beccarias inſtituit, pulvinum pro manu adhibens. Id etiam referam; nam theoriam mirabiliter illuſtrat. Pulvinum inaurata pelle obductum globo ſubjecit, ut ex hujus converſione haud leniter fricatus electricum vaporem emitteret; ac ne qui novus vapor in ipſum ſuccederet, vitreæ laminæ impoſuit, diligenter cavens, ne qua alia re tangeretur. Catenæ, qua parte globum ſpectabat, cuſpidem præfixit. Cuſpidem aliam manu tenebat, quam pulvino pro voluntate admovere poſſet. Hic ſane apparebat, debuiſſe & catenam, ſi ſatis celeriter rotaretur globus, & pulvinum ſimul fieri electricum; etenim cum vapor, qui pulvino inerat, globo abreptus, in catenam per præfixam cuſpidem inveheretur, oportebat catenæ electricitatem ab exceſſu fieri, pulvino a defectu. Neque ratio fefellit. Nam interim dum globus vertitur, cuſpidem, quam manu gerebat, Beccarias ſtatim pulvino admovet. Ecce ſubito duæ flammulæ acuminibus ambarum cuſpidum quaſi inhærentes, electricitatis utriuſque indices; quippe alteram flammulam haud dubie faciebat vapor e pulvino in præfixam catenæ cuſpidem irruens, alteram vapor ex admota cuſpide irruens in pulvinum. Sic ambas creabat quaſi uno excurſu idem vapor, qui, ex altera cuſpide in pulvinum invadens, globo inde ad cuſpidem alteram rapiebatur. Quo minus mirari oportet, tantam fuiſſe inter duas flammulas conjunctionem, ut, remota a pulvino cuſpide, ambæ pariter exſtinguerentur, rurſumque exorirentur ambæ, cuſpide rurſum admota. Non illud hoc loco omiſerim, quod quiſque tamen per ſe facile intelliget, experimentum hocce tenebricoſo in loco ſumi oportere, item ut alia, in quibus ſcintillæ, flammulæque quæruntur; ne ſcilicet harum nitor externa luce obruatur. Itaque hujuſmodi experimentis noctis tempus peridoneum eſt.

Sed alterum exponamus huic, quod modo dixi, haud abſimile; quamquam non hic pulvino opus eſt. Catenæ, qua globum ſpectat, cuſpis adnectatur; tum, manu ſuperpoſita, rotetur globus, ut electricitas, quemadmodum phyſicis in more

eſt,

eſt, excitetur. Interim cuſpis altera globo admoveatur, eamque globi zonam ſpectet, quæ præter catenam excurrit; admoveatur autem ex illa parte, qua zona catenam prætervecta ad manum redit. Continuo flammulæ apparebunt duæ ad duarum cuſpidum acumina. Neque dubitandum eſt, quin eas electricus vapor faciat, qui manu exiens, adhærenſque globo, ſimul cum ipſo convertitur; is enim non ſe totum in eam, quam primum invenit, cuſpidem, catenæ præfixam, conjicit, ſed partem tantum; pars reliqua globum ſequens, ſe conjicit deinde in cuſpidem alteram; eamque ob cauſam flammulæ duæ ad cuſpidum acumina repente exſiſtunt. Et quoniam catena quo plus electrici vaporis accepit, eo minus poſtea recipit, reſiſtit enim advenienti exceptus antea vapor; idcirco oportebit, flammulam, quæ initio ad extremum catenæ in cuſpidis acumine ſatis micat, poſt deinde paullatim extenuari; contra vero quæ ad cuſpidem alteram fulget, magis magiſque clareſcere, etenim quo minus vaporis electrici catena haurit, eo plus in ſummo globo relinquitur; quod deinde haurit cuſpis altera. Hujus ergo flammula magis ſplendeſcet, magiſque.

Quæ omnia cum excogitata commodiſſime ſunt, tum etiam experimentis, quæ Beccarias fecit, comprobata. Quamquam cum illæ flammularum variationes deinceps, & quaſi per gradus fiant, uſque dum catena vaporem novum recipit; ubi vero, imbuta jam ſatis, novum reſpuit, vix aliquid cauſæ ſit, cur flammulæ varient; idcirco in iſta communi electricitatis faciendæ conſuetudine varietates illas, quas dixi, vix ſentias. Solent enim vulgo catenulæ adhiberi non admodum capaces, quæque citiſſime vapore electrico explentur. Si qui ergo experimentum hoc facere, atque omnes varietatum gradus animadvertere diligenter velint, iis Beccarias auctor eſt, ut catenæ capacitatem, quantum poſſunt, augere ſtudeant; id quod facile aſſequentur, ſi phialam catenæ adjunxerint, perinde ut in Leydenſi periculo fieri ſolet, eoque magis, ſi non unam tantum adjunxerint, ſed binas, ternaſve.

Convertatur jam cuſpis, ut experimentum idem multis modis fiat, non ad globum, ut modo dixi, ſed ad machinam; videamuſque primum, quid ex Franklini theoria accidere oporteat, tum quid accidat. Demonſtravi ſupra, machinam eſſe nexum, & compagem corporum, unde electricus exit vapor, qui deinde globo circumvectus in catenam illabitur; neque vero ei

ſup-

ſuppetere, unde amiſſum vaporem ſupplere queat; quare, ſi ei forte cuſpis appropinquet, hinc in illam erumpet vapor ad damna compenſanda; neque erit mirum, ſi erumpens in flammulæ modum exeat. Id ſcilicet e Franklini theoria accidere oportet. Atqui id ipſum Beccariæ accidit, experimentum ſedulo, & in tenebris facienti. Illud autem notatu dignum fuit, quod experimentum faciens, dum flammulam curioſius inſpicit, animadvertit eam paullatim langueſcere, ac tandem exſtingui; cujus rei cauſam ſic explicat. Vapore electrico alio atque alio in catenam immiſſo expletur ea tandem, ut quidquid ejus ad ipſam poſtea defertur, reſpuat. Qui ergo ſupervenit, catena excluſus, globi curſum ſequitur, & ad machinam revertitur. Nullum ergo amplius machinæ diſpendium fit; igitur neque ulla eſt cauſa, cur cuſpis admota vaporem alium in eam immittat & flammulam alat; ac ſic flammula exſtinguitur. Atque hanc eſſe, quam dico, exſtinctionis cauſam ex eo etiam apparet, quod catenæ capacitate aucta diutius flammula perſeverat; perſtat nempe flammula, donec catena ſaturetur.

Hactenus experimenta aliquot propoſuimus, quæ Beccarias prima ad Beccarium epiſtola complexus eſt, quibus experimentis Franklinianam theoriam uſque adeo firmavit, ut prope ſuam feciſſe videatur. Verum non experimentorum tantum ſucceſſu ponderandæ theoriæ phyſicorum ſunt; videndum eſt etiam, quales ipſæ ſint, an ſatis breves, & commodæ, & quantum ſimplicitate præſtent. Illæque in primis laudantur, in quibus, ſi cui rei quid tribuitur, non perinde id ſe habet, ut æque potuerit contrarium tribui; quod multi minus obſervant ad experimenta properantes. Hos Beccarias non probat; itaque prius, quam finem epiſtolæ imponat, cum alia quæri vult, tum illud maxime, qui fiat, ut, ſi manu fricetur globus vitreus, electricus vapor e manu potius ad vitrum tranſire dicatur, quam contra e vitro ad manum; cujus rei niſi reddatur ratio, univerſa nutet hypotheſis neceſſe eſt. Difficilis ſane quæſtio. Atque erunt fortaſſe, qui putent electricum vaporem e manu ad vitrum ferri, propterea quod illo abundet manus, vitrum ſit fortaſſe expers. Quibus Beccarias ut aſſentiatur, adduci non poteſt; certiſſima quippe habet experimenta, quibus probet, vitrum vapore electrico inter cetera corpora maxime abundare. Ne ad illos quidem accedit, qui id fieri exiſtimant, propterea quod vitrum ſit ipſum electricum ab origine.

Sunt

Sunt enim electrica ab origine & ſulphura, & reſinæ omnes; quid eſt ergo, quod ſi hæc fricentur manu, electricus vapor non ex manu ad hæc fertur, ſed contra ex his ad manum? Nihil ergo originaria electricitas ad id facit.

Cogitanti hæc ſæpius Beccariæ, ſecumque diu pervolventi, ſuccurrebat, manum ex affrictu ſulphuris aut reſinæ cujuſvis plus calefieri, quam ex affrictu vitri. Hinc lumen afferri poſſe exiſtimavit, ad id, quod quærebat, inveniendum. Igitur experimentis quibuſdam ſuis quærere inſtituit, quo ordine alia aliis calefaciendi vi præſtent; ac cum ſibi manum modo manu altera, modo ſulphure fricuiſſet, modo vitro, facile animadvertit, ad creandum in illo affrictu calorem plurimum valere ſulphur, proxime manum, minime omnium vitrum. Qua re cognita, veniebat in mentem ſuſpicari, ſi duo forte corpora inter ſe fricentur, vaporem electricum ex illo ſemper exire, in quo major calefaciendi vis inſit; eaque re fieri, ut ſi ſulphure fricetur manus, exeat vapor e ſulphure; ſi vitro, exeat e manu. Opinio erat in ſpeciem probabilis, ac jam Beccarias inclinabatur; panni illum ſuſtinuerunt; animadvertit enim, pannos plus in affrictu caloris afferre, quam manum; & tamen ſi ambo inter ſe fricentur, non utique vaporem electricum e panno ad manum ferri, ſed contra.

Tot opinionum fallaciis perſpectis, in eam denique ſuſpicionem delapſus eſt, non quantum caloris unaquæque res afferat, ſed quam facile flammam apprehendat, attendi oportere; fortaſſe enim, ſi duo fricentur corpora inter ſe, vaporem electricum ex illo ſemper manare, quod flammæ apprehendendæ ſit aptius. Idque illi cedebat commodiſſime; facile enim intelligebat, maxime omnium inflammabile eſſe ſulphur; huic ſtatim, propter oleoſas partes plurimas, quas continet, manum ſuccedere; hanc pannum ſequi; vitrum denique flammam omnino non ferre. Unde illud ſequebatur, vaporem electricum e ſulphure ad manum ferri oportere, ſi manus ſulphure fricaretur; & contra e manu ad pannum, aut vitrum ferri, ſi panno fricaretur, aut vitro. Quem non cepiſſet opinio tam elegans? Beccarias tamen non ex omni parte probabat, ſuſtinebatque judicium, vel quod elegantiæ non multum fideret, vel quod aliarum opinionum pericula feciſſent timidiorem.

Hæc adhuc e prima epiſtola excerpſimus ad Beccarium Inſtituti Præſidem data, quam qui legerit, de aliarum elegantia

tia non dubitabit; nam & alias, quod ſupra monui, in idem argumentum Beccarias ſcripſerat, aliaſque, ut modo accepimus, habebat in manibus. Quæ ſcriptæ ſunt & Bononiam allatæ, eduntur jam, uti ex multorum ſermonibus intelleximus, pereleganter in Colle amæno, quem locum nobiliſſima Ghisleriorum gens tenet; ac licet in agro ſit, longeque ab urbe diſtet, pulcherrimis tamen artibus ornari cœperat, & ad gloriam floreſcebat.

De cicindelis quibuſdam marinis.

NOn longe admodum ab electricitate, de qua adhuc egi, videar digredi, ſi marinarum cicindelarum quarumdam, ſic enim nominantur, mentionem fecero; fuerunt enim, qui electricum ignem in his ſibi fingerent; Joſephus Vianellus, homo doctus, & in primis diligens, nil niſi beſtiolas agnovit. Itaque, illuſtrans phyſicam, naturalem etiam hiſtoriam amplificavit. Rem totam paucis amplectar verbis.

Hæ, quas dixi, beſtiolæ circa Venetias in aquis degunt; ſuntque ad Foſſam Clodiam frequentiſſimæ. De æſtate, ubi calores vehementius ſe intenderint, noctu fulgent, præſertim ſi aqua aut remis pellatur, aut alio quovis agitetur modo. Algam amant, eique adhæreſcunt libentiſſime. Vianellus, cum quid hæc eſſent, quæ tam miro ornarentur lumine, ſcire cuperet, nemo enim animalia eſſe ſuſpicabatur, aquam e mari hauſtam panno affudit, percolavitque. Cum aqua trajiceret, quidquid nitebat in panno ſubſtitit. Nihil umquam Vianellus tam vehementer optavit, quam tunc microſcopium; cujus quoniam facultatem per id tempus habebat nullam, fulgentes illas micas & panno adhærentes recognoſcere non potuit.

Verum nocte alia ad litus rediit, evulſaque e maris fundo alga, micarum, quæ adhæſerant, unam excuſſit, & charta incluſam domum retulit. Hic tum ſcilicet, quantus ejus eſſet fulgor, apparuit; ſic enim obvoluta mire translucebat. Cum domum retuliſſet, apertam cupide inſpiciens, inermibus oculis aſſequi nihil potuit; niſi quod oblongum quidpiam videre ſibi viſus eſt, molliuſculum, & coloris fere crocei. Microſcopium tandem, quod ſibi comparaverat, admovit, ac vermiculum belliſſimum deprehendit.

Ge-

Gerebat is capite antennas quaſdam, ut vermiculi alii ſolent; pinnis utrimque ornabatur, diſtinguebaturque annulis undecim, qui numerus in iſtiuſmodi inſectis, quemadmodum Malpighius tradidit, perpetuus fere eſt. Ad ſummam cetera inſectorum genera præclare imitabatur. Hoc præcellebat, quod pleraque, cum lucent, in certis tantum partibus lumen præſeferunt, ipſe nitebat per totum. Qui ergo in marinis illis fulgoribus electricum neſcio quid ſibi finxerant, id ſe ſciant in animalibus pulcherrimis finxiſſe. Vianellus cum vermiculo cicindelæ nomen impoſuiſſet, ejus quoque imaginem fieri juſſit, quam ſermoni elegantiſſimo adjunctam poſtea edidit. Hunc ſermonem cum Beccario inſcripſerit, viſus eſt univerſæ Academiæ inſcripſiſſe.

De experimento magdeburgico.

EXperimenta vetera ad recentiores quæſtiones explicandas accommodare, & quaſi nova ex antiquis facere, magni phyſici eſt. Id modo præſtitit Hyacinthus Gerdillus philoſophus e Barnabitarum ordine longe graviſſimus, qui quamvis metaphyſicus ſit tantus, ut in id unum incubuiſſe videatur; tamen & phyſicæ ſcientia præſtat, & ad omnia ſermonis elegantiam adhibet, venuſtatemque ſingularem; ut nulla fere laus ſit, de qua non poſſit contendere. Is ergo quæſtionem illam ſecum reputans, quam de experimento magdeburgico, non ſine magna animorum contentione, his præſertim temporibus, phyſici excitarunt, ſibi facile perſuaſit, poſſe eam, ſi modo certa ratio adhibeatur, eodem illo experimento, unde orta eſt, diſſolvi; qua de re celare Academiam, cui adſcriptus fuerat, pro humanitate ſua noluit. Id totum quale ſit, paucis aperiam.

Satis conſtat, hemiſphæria duo metallica, ſi cava ſint, & ſibi mutuo applicentur, educto interiori aere, tanta vi inter ſe cohærere, ut ſuſtinere pondus vel maximum queant. Id ſcilicet magdeburgicum experimentum eſt. Ac primum quidem gravitate aeris id fieri, eſt creditum; quod nempe urgens ex omni parte externus aer, cum interior nullus contra nitatur, tantam illam hemiſphæriis cohæſionem pariat. Eamdemque cauſam etiam ad marmora transferebant; namque & marmora, ſi

leviſſima ſint, & inter ſe jungantur, mira vi cohærent. Quod ſi ita eſt, illud ſtatim apparet, non plus ponderis aut hemiſphæriis, quæ modo dixi, aut marmoribus, ſuſtineri poſſe, quam quod aeris gravitati par ſit.

Atqui id ipſum nequaquam ſic eſſe, poſtea compertum eſt; namque, ut de marmoribus ſileam, hemiſphæria utique id ponderis ſuſtinent, quod gravitatem aeris, quantum ex altitudinibus barometricis cognoſci ea potuit, longe ſuperat. Hinc porro gravis orta diſſenſio. Nam quamvis nemo dubitet, partem aliquam ponderis gravitate aeris ſuſtineri, eam nempe, quæ ipſi par ſit; difficilis tamen, & perobſcura quæſtio eſt de parte reliqua. Ac duæ quidem ſententiæ celebrantur maxime.

Sunt, qui velint, partem hanc reliquam non utique craſſiori aere ſuſtineri, ſed alio quodam tenuiore, qui craſſiori intermiſtus eſt; etenim, ut hic tenuior multa corpora permeet, hemiſphæria tamen metallica permeare fortaſſe non poteſt; unde ſequitur, ut ea extrinſecus tantum premat, & adhæſionis vim augeat; quæ major ſit oportet, quam aeris fert gravitas barometrorum ope comperta, propterea quod barometra, ut quæ vitrea ſunt, tenuiorem aerem recipiunt, nec niſi craſſioris vim produnt. Atque hi quidem veriſimile aliquid afferre videntur.

At contra ſunt alii, qui verentur, ne, ſi varios tenuitatis gradus in aerem invehant, hypotheſim fingere videantur. Hique vim quamdam prætendunt, qua omnia ſe ſe mutuo attrahunt, quæque in contactu rerum dicitur eſſe longe maxima. Hanc non putant eſſe hypotheſim. Ea ergo utentes rem explicant ad hunc modum. Dum ſe ſe mutuo hemiſphæria contingunt, trahuntur inter ſe, cohærentque in illo contactu validiſſime. Oportet igitur, pondus illud totum, quod ſuſtinent, in partes tribui duas, quarum cum altera preſſione aeris haud dubie ſuſtineatur, alteram ſuſtinet cohæſionis vis ex contactu orta. Sic efficiunt quod volunt, tenuiori aeri nihil tribuentes.

Quæſtionem hanc totam cum dirimere Gerdillus vellet, id facile intelligebat menſuris duabus perfici poſſe; ſi enim pars illa ponderis, quam ſuſtinere craſſior aer non poteſt, proportionem obtineret ejus circuli, in quem, incumbentia ſibi, hemiſphæria conveniunt, argumento id fore, ſuſtineri ipſam tenuiori quodam aere; quippe quia aeris preſſio hanc ipſam proportionem obtinet; ſin autem faciebus reſponderet, quibus ſeſe hemiſphæria contingunt, probabilius fore, ſuſtineri eam attrahen-

hente vi; attrahentem quippe vim contactu metimur, contactum faciebus. His ergo poſitis experimentum hoc modo inſtituit.

Hemiſphæria bina cuprea parari juſſit diametro duorum pollicum, tum bina altera diametro trium; facies autem, quibus terminabantur, ejuſdem in omnibus ſpatii fieri voluit, eo conſilio, ut, ſi applicarentur inter ſe, contactus æquales eſſent. His confectis experimentum modo in majoribus hemiſphæriis ſumſit, modo in minoribus; ac cum majora majus pondus, uti opus erat, numquam non ſuſtinerent; illud primum animadvertit, proportionem inter hæc pondera numquam non eam eſſe, quæ circulis, quibus hemiſphæria terminabantur, fere reſponderet; in quo quidem attrahentis vis indicium nullum fuit; pondera enim, cum illa proportione eſſent, preſsionibus aeris ſatis reſpondebant. Vim deinde aeris ad calculum revocavit. Hic facile intellexit, non majora modo hemiſphæria, ſed etiam minora, plus ponderis ſuſtinere, quam craſſioris aeris preſſio ferret. Hoc ergo cognito partes ſubduxit, quas aer craſſior haud dubie ſuſtinebat; deinde reliquas inter ſe comparavit, ut proportionem cognoſceret. Hic quoque circulorum, quos dixi, proportio, uti debebat, apparuit. Qui ergo crederet, partes haſce reliquas contactu ſuſtineri, cum inæquales ipſæ eſſent, ut quæ circulorum proportionem ſervabant, contactus vero æquales? Cur non potius tenuiori aeri id tribueret, cujus preſſiones, ſi circulorum magnitudinibus, uti par erat, æſtimarentur, ſatis reſpondebant?

Verum dubitatio inceſſit neque levis, neque, quod caput eſt, a ratione aliena: utrum contactus eſſent in iſtiuſmodi experimentis vere æquales; quæ enim majora ſunt hemiſphæria, ea quoque majorem aeris preſſionem ſuſtinent, quo fieri ſane debet, ut quamvis facies, quibus ſe ſe contingunt, æquales ſint, contactus tamen in majoribus ſit major. Quid ergo, ſi ex illa ipſa proportione major ſit, quam ſubductæ ponderum partes in experimentis habuerunt, haſque idcirco contactu ſuſtineri experimenta ipſa ſignificent? Id Gerdillum non fugit, qui dubitationem propterea minuere ſtuduit multis modis. Mitto pondera, quæ hemiſphæriis minoribus impoſuiſſe ſe ait, quo contactus in his augeretur, ac, ſi Deo placet, hemiſphæriorum majorum contactum æquaret. Venio ad experimentum, in quod dubitatio cadere nulla poteſt.

Cum hemiſphæria duo paraſſet, ambo cuprea; duo alia

 pa-

paravit ejuſdem magnitudinis, cupreum alterum, alterum vitreum; atque hujus oras cuprea lamina inſtruxit, ut, ſi vel hæc, vel priora illa duo, jungerentur, contactus eſſet in utriſque plane idem. Experimento in utriſque facto comperit, multo plus ponderis hemiſphæriis illis ſuſtineri, quæ ambo eſſent cuprea, quam illis, quorum alterum cupreum eſſet, alterum vitreum. Hic enimvero prætendi contactus non poteſt; quid enim cauſæ eſt, cur in illis fuiſſe major credatur, quam in his? neque vero de æquali craſſioris aeris preſſione dubitari ſinit hemiſphæriorum æqualitas; ut nihil jam reliquum ſit, niſi ut putemus tenuioris aeris preſſione factum eſſe, ut ne pondera eſſent æqualia; quippe hemiſphærium vitreum penetrare tenuior aer fortaſſe potuit, cuprea non potuit; hæc ergo majori vi adſtringi neceſſe fuit. Quod ſi tenuiorem hunc aerem nihil huc pertinere volumus, quam, quæſo, inæqualitatis illius cauſam afferemus, cum & æqualia hemiſphæria eſſent, & craſſioris aeris preſſio æqualis, nihilque ſit, cur contactus, ſi tenuioris aeris ratio habeatur nulla, inæquales fuiſſe exiſtimentur?

Quod eſt autem iſtud tantum hypotheſeon faſtidium, ut non aliqui tenuitatis gradus in aere fingi poſſint? An non Mairanus vir, ſi qui alius, graviſſimus, quamplurimos, atque adeo innumerabiles finxit? finxit vero? imo demonſtravit, aperuit, palam fecit; hiſque ad multa utitur, & ſonorum varietates explicat, & phyſicam ornat univerſam. Quid, ſummus ille, Newtonus, qui thermometrorum viciſſitudines, ſive illa in vacuo locentur, ſive in aere, eaſdem ſemper comperit? An non id fieri exiſtimat propter leviſſimum quemdam, permiſtum aeri, omnia permeantem, æthera? Quid Alembertus? An non fluidorum corporum tenacitatem adveniente extrinſecus vi putat fieri, ut in eo quidem debere contactui nihil velit? Atqui Alembertus vir magnus eſt, facundus, acutus, diligens, in hypotheſes faſtidioſus. Ac ſi cui cauſæ illam hemiſphæriorum, de quibus diſputamus, cohæſionem tribui volumus præter quam aeri, quid eſt, obſecro, quod, immiſſo intro aere, cohæſio illa omnis penitus tollitur? Cur non illa cohæſionis pars remanet, quæ ab aere nihil pendet? Sic Gerdillus non experimentis modo, ſed etiam auctoritate & ratione vehementer pugnat, neque tenuiorem aerem in magdeburgico experimento inutilem eſſe ſinit. Vim attrahentem minus amat; ingenio plurimum valet. Carteſianum agnoſcas.

GEO-

GEOMETRICA.

De pteroide quadam.

QUemadmodum accidere iis ſolet, qui in remotiſſimis peregrinantur regionibus, ut ſi quem forte offendant alias ſibi notum, & veteri familiaritate conjunctum, ſubito maximoque afficiantur gaudio; ſic geometris interdum accidit, ſi alia atque alia puncta, ut variæ quæſtiones ferunt, colligentes, ex improviſo, ac præter omnem exſpectationem in eam lineam curvam incidant, quam antea cognitiſſimam habuerint, ac prope domeſticam. Id modo Gregorio Caſalio contigit, cum infinitas ſectiones conicas certo ordine ſibi propoſuiſſet; etenim cum focos illarum omnes curioſius forte perſequeretur, ſubito illi, nec opinanti, pterois neſcio quæ prodiit. Qua de linea cum ex Grandio, tum ex Agneſia, multo ante cognoverat, eamque ipſe habuerat ſæpius in manibus, mutatoque pro voluntate ordinatarum angulo, æquatione & theorematis multis ornaverat. Sibi gaudens, quaſi amicam inveniſſet, ſermones duos in Academia de illa voluptate fecit. Hos referam in opuſcula; hic quemadmodum res ceſſerit, paucis narrabo.

Cum, ſibi forte indulgens, Caſalius animum ad conum rectum advertiſſet, accidit, ut punctum in ejus latere conſtituere vellet, per quod plana duo duceret; quorum alterum per axem tranſiens, ſecanſque conum, triangulum repræſentaret; alterum ſic circa punctum, quod conſtitutum fuerat, ageretur, ut a vertice coni ad baſim deſcendens numquam non eſſet trianguli plano perpendiculare. Nemo jam eſt, quin videat, alias deinceps atque alias coni ſectiones ex hujus plani circumductu fieri oportere. Ac primum quidem ellipſes fieri, quoad planum, quod circumagitur, in adverſum coni latus incurrit; ſimul ac parallelum ſe præbet, parabolam; hyperbolas tandem alias, atque alias, ſimul ut ſe ſe ad ſuperiorem partem inclinaverit. Neque eſt dubium, quin ſectiones hæ ſingulæ ſuos habeant focos; ellipſis quæque binos; quamquam in unum ambo conveniunt, ubi illa in circulum tranſit; unum parabola; hyperbola quæque item unum; quamquam cum hyperbolæ cui-

cuivis hyperbola reſpondeat altera, quam oppoſitus conus excipit, ejus quoque foco reſpondet focus alter. Sed ego quidem neque oppoſiti illius coni, neque hyperbolæ, quæ ad ipſum pertinet, quamvis & ad hanc Caſalius interdum digrediatur, rationem haberi ullam in præſens volo.

Eos ergo, quos dixi, focos cum perſequeretur Caſalius, eamque, in qua omnes ſedent, conſtituere lineam vellet, pteroidem ſuam ſubito agnovit; quæ nempe ex eo puncto profecta, quod in coni latere conſtitutum initio fuerat, in ejus, quod ſupra dixi, trianguli plano paullum primo ſe explicans, in nodum deinde revolvitur, atque hinc ad coni verticem protenditur, hinc præter adverſum latus in infinitum excurrit. Nullus eſt autem ſectionis ullius conicæ, ex illis quidem, quas propoſuimus, focus, quem curva hæc linea in toto illo curſu non attingat. Et parabolæ quidem atque hyperbolæ cujuſvis focum nodo excipit; ellipſeos vero quoniam foci ſunt duo, alterum nodo excipit, alterum tractu reliquo.

Ingenioſam lineam nactus prætermittere occaſionem Caſalius noluit, quin ea uteretur ad ſectionum conicarum focos theorematis, quotquot poſſet, illuſtrandos; eaque ſane invenit, quæ minime, ſi elegantiam ſpectes, contemnantur. Potuiſſet vel ſine pteroide explicare fortaſſe eadem, ſi voluiſſet; ſed ille brevitatem conſectabatur, & curvam illam lineam amabat. Horum theorematum unum aut alterum proponamus. Si planis quotlibet, iiſque inter ſe parallelis, ac per idem latus ductis, ſecetur conus, ſectionum omnium focos in eadem linea recta eſſe oportet, atque hanc lineam a coni vertice diſcedere. Id ipſum, pteroidis ope, mira brevitate Caſalius expedivit. Simul illud oſtendit, nullum in cono punctum eſſe, quin ſectionis alicujus ſit focus; docuitque modum, quo, dato puncto, ſectio ſtatim nulloque negotio inveniatur. His viſis conum totum non niſi ex focis coaleſcere intellexit, ipſumque nihil aliud eſſe, niſi focorum, ut ita dicam, acervum quemdam. Sic figuram jam veterem in ſpeciem quodammodo vertit novam; eamque gratiam pteroidi habere voluit; cujus lineæ cum explicaret commoda, ſuam quoque in his aucupandis felicitatem oſtendebat.

ME-

MECHANICA.

De percuſſionis, atque elaſticitatis vi.

EUſtachius Zanottus anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo quarto de vi percuſſionis, anno poſtero de vi elaſtica, ſatis diligenter in Academia diſſeruit, ſermoneſque illos ita contexuit, ut ex duobus quaſi unus componeretur. Utrumque, ut ab ipſo recitatus eſt, referam in opuſcula; hic ambos in unum caput conferam. Quamquam neque demonſtrationes, neque calculos, ne nimius ſim, huc transferam; indicabo tantum, quorſum hæc omnia ſpectent, ut magis quid Zanottus voluerit, quam quo modo id effecerit, intelligatur.

De vi percuſſionis diſſident jam dudum mechanici inter ſe; alii enim infinitam eſſe volunt, ſi ad vim preſſionis comparetur, alii nequaquam. Zanottus diſputationis totius initium hinc capiens, quæſtionem potius ipſam, quam cujuſvis ſententiam, tollit; etenim, ſi modo explicentur nomina, idem ſentire omnes contendit, nihil reliquum in quæſtione eſſe. Id, quod omnes facile intellexiſſent, ſi antequam in controverſiam ingrederentur, declarare vocem, uti par erat, voluiſſent. Id ſtatim Zanottus facit ad hunc modum. Non eſt dubium, quin, percuſſionis vis cum dicitur, ea intelligatur, quæ a pellente corpore in corpus pulſum transfertur. Neque id tamen ſatis eſt ad vocem plane intelligendam; etenim non omnis ſimul eodemque puncto temporis vis illa transfertur; cedit quippe corpus, quod pellitur, paullatim, pulſuque ipſo diu perſeverante, vires deinceps accipit alias atque alias momentis aliis atque aliis. Poſſumus itaque, vim percuſſionis cum dicimus, vel ſummam virium omnium intelligere, quæ tractu temporis in corpus pulſum transferuntur, vel unamquamque partem ſingulatim, quæ transfertur momento quolibet. Quod ſi ſummam omnium intelligimus, minime dubitari poteſt, quin ea infinita ſit; ſin autem unamquamque partem, quis non eam pro finita habeat, & cum preſſionis vi comparet?

Placet hoc idem in motibus, qui gravitate fiunt, expo-

nere.

nere. Rem altius repetam. Corpus grave, ut phyſicis compertum eſt, perpetuam habet preſſionem, quæ velocitatem & vim minimam in eo creat momentis ſingulis. Quod ſi detineatur, ne cadat; cujuſque momenti velocitas, ſimul ut orta eſt, & vis, interit; ita ex quantocumque temporis ſpatio neque velocitati, neque vi quidquam additur. At ſit liberum & decidat; quid tum fiet? Perſeverante adhuc atque urgente preſſione, aliæ ex aliis velocitates, & vires addentur corpori per momenta ſingula, eæque cum permaneant, fiet tandem velocitatum & virium infinitarum cumulus; quem cumulum ſi vim appellabimus a gravitate ortam, erit utique vis hæc infinita; ſin autem eam vim dicimus, quæ unoquoque momento temporis corpori per gravitatem additur, vis erit procul dubio finita, eaque, quæ cum preſſione poſſit comparari.

Neque vero, ſi de gravitate quæratur, quæ in cadentibus ſe prodit, diſſenſio, quod ſciam, ulla eſt. Quid eſt autem, cur aliter de caſu corporum diſputetur, aliter de percuſſione? An non diu inſtat atque urget percuſſio, uti gravitas? An, uti gravitas, non quovis momento vim minimam addit corpori? An non minimarum tandem fit cumulus? Quam eſt id naturæ ingenio conſentaneum! quæ numquam magna ſubito exprimit, ſed exorſa a minimis per hæc paullatim ad majora progreditur, donec eo, quo vult, perveniat. Id ergo in percuſſione teneamus: primum vim quamdam minimam, eamque finitam, momento quovis in corpus ictum transferri; deinde ex infinitis minimis ſummam fieri tandem infinitam. Quæ duo cum per ſe ſatis manifeſta ſint, poteſt alterum hac etiam ratione effici. Corpus ictum, ubi illam, quam dixi, ſummam accepit, tantam profecto vim obtinet, quantam grave corpus quodlibet obtineret, ſi ex certa, qualiſcumque ea ſit, altitudine decidiſſet; atqui hæc, concedentibus omnibus, infinita eſt, ſi ad vim preſſionis comparetur; igitur illa etiam. Quid ergo attinet quærere, utrum finita percuſſionis vis ſit, an infinita? Si enim ea intelligitur, quæ in corpus pulſum momento quovis transfertur, plane conſtat finitam eam eſſe, & minimam; ſin autem ea eſt, quæ ex infinitis his minimis coaleſcit, quis neget eſſe infinitam?

Sic Zanottus nomen explicans quæſtionem tollit. Verum difficile eſt litteratos homines, ubi ſemel certare inter ſe cœperint, cohibere. Ubi de re convenerit, diſputabunt adhuc de

no-

nomine, ac quærent, utri aptius vocabulum interpretentur: an qui percuſſionis nomine vim quamque minimam intelligunt, quam corpus ictum unoquoque momento accipit, an qui minimarum omnium ſummam. Hic Zanottus, ne quos offendat, aperte primum declarat, liberum cuique eſſe, voci cuilibet ſubjicere quidlibet; in eoque uſum rationi præſtare; attamen, ſi quid ratio in hoc valet, neque arbitrio ſtari omnino volumus, eos ſibi videri loqui aptius, qui vim minimam, momento quovis in corpus ictum traductam, percuſſionem nominant, quam qui minimarum innumerabilium cumulum. Id probat aliarum virium exemplo, quæ cum continenter ſe exerceant, diuque inſtent, ſemper tamen tantæ eſſe dicuntur, quantum in unoquoque temporis momento valent. An non ut percuſſionis, ſic etiam gravitatis diuturnus & perſeverans pulſus eſt? Quis gravitatem tamen non ex uno ictu æſtimat, quo corpus unoquoque momento temporis deorſum pellit? Cur ergo non etiam percuſſionem ex uno momento æſtimemus, gravitatis exemplum ſecuti? Qui igitur vim cujuſque momenti minimam ſibi in percuſſione proponunt, eamque percuſſionis vim nominant, & finitam eſſe docent, eorum neque ſententia reprehendenda eſt, nec oratio.

Atque hæc quidem ſic habent, propterea quod non uno puncto temporis percuſſio fit, ſed ad momenta alia trahitur atque alia. Quod ſi tota, quanta eſt, ſtatim & puncto uno temporis fieret, non eſt dubium, quin eodem illo puncto infinita eſſet. Idque ſane accidere oportet in duriſſimorum corporum pulſu; hæc enim, quoniam comprimi nequaquam poſſunt, percutientis corporis vim totam ſimul accipiunt, non paullatim, uti ea, quæ comprimuntur. Concedit ergo Zanottus, percuſſionis vim, etiamſi momento uno æſtimetur, infinitam eſſe, ſi id modo affirmetur in duriſſimis; quæ tamen duriſſima cum ipſe tollat, perinde facit, ut ſi nihil concederet. Tollit autem duriſſima quæque corpora, non tam Bernullii auctoritate, quamquam & huic tribuit plurimum, quam ratione ductus quadam ſua: unde eſt, inquit, durities corporum, ſi phyſicos rogamus? Nempe ex eo, quod illorum partes vel comprimuntur extrinſecus, vel ipſæ mutuo ſe trahunt. At quæ eſſe in natura cauſæ poſſunt, quibus vel infinita comprimendi vis inſit, vel attrahendi? Nullum eſt ergo corpus in natura duriſſimum; & quoniam non niſi in duriſſimis percuſ-

ſionis vis infinita haberi debet; nullam idcirco percuſſionem infinitam eſſe in natura dicamus.

Atqui iſti, qui de percuſſionis vi diſputant, non ratione tantum pugnant, ſed etiam experimentis; atque hæc etiam, ſi Deo placet, in contrarias ſententias trahunt. Horum experimentorum non nulla Zanottus contemnit, quamvis id efficere videantur, quod ipſe vult. Velut illud: in alteram libræ lancem pondus imponunt; in alteram cadere quidpiam ſinunt, idque tantulum ex altitudine tantula, ut ictu elevari pondus non poſſit. Id aſſecuti, ictum illum vel preſſione ponderis minorem eſſe contendunt, vel ei certe æqualem. Finita ergo percuſſionis vis eſt, ajunt, ut quæ preſſionis modum non excedit. His minime Zanottus aſſentitur; nam præter quam quod & decidentis corporis & lancis ipſius elaſticitas, & haſtæ inflexio imponere non nihil poſſunt; illud etiam accedit, quod ponderis elevatio, quam ſemper aliquam eſſe neceſſe eſt, uſque adeo exigua eſſe poteſt, ut ſenſum fugiat. Sic Zanottus, quamvis ſententiæ faveat, experimento tamen abuti non vult.

Sed jam experimenta proponamus, quibus contrarium videtur effici. Inſtant non nulli de clavo, qui vel uno mallei ictu altius infigitur, quam quovis pondere impoſito; unde conjiciunt preſſionem ponderis ad vim percuſſionis nihil eſſe. Verum ut mallei ictus ſuperet, quis hinc tamen colligat, infinitam ejus vim eſſe? An quod motum creet? At quæ preſſio eſt, quamlibet minima, quæ, ſi infinite iteretur, iteratur autem infinite in quovis ictu, non motum faciat? An quod parietis, in quem clavus adigitur, infinita ſit firmitas, ut vinci niſi infinita vi non poſſit? At quis putet firmitatem parietis eſſe tantam? Quis non eam pro finita habet? Clavi igitur adactio non tanti Zanotto eſt, ut ejus cauſa velit a ſententia diſcedere.

Plus illum Galilei movet experimentum. Galileus libram ſibi quamdam compoſuit ad hunc modum. Ex altera parte æquipondium poſuit, ex altera vaſa duo appendit, ſic quidem, ut alterum alteri immineret; ac, ſi foramen in ſuperioris fundo aperiretur, aqua, quæ illo continebatur, in inferius deflueret. Conſtitutis ad æquilibrium rebus omnibus foramen ſubito aperuit. Proſiliente vix dum aqua æquipondium continuo deprimi, vaſa ſurſum ferri; at ſimul, ut aqua decidens inferioris vaſis fundum attigit, æquilibrium reſtitui. Viſa res

eſt

eſt explicationem habere paratiſsimam. Quippe aqua, extra vas libere effluens, neque vas ipſum amplius premit, nec libram gravat; hanc ergo oportet, dum aqua elabitur, ex ea parte ſurſum ferri; quod ſi æquilibrium deinde, ſimul ut effluens aqua ſubjectum vas pellit, reſtituitur; id ſane argumento eſt, tantam in hoc pulſu ineſſe vim, quanta fuerat ante in preſſione. Quod cum ita ſit, videtur ſane percuſſionis vis ad vim preſſionis minime infinita eſſe, ſed proportionem potius habere aliquam. Idque Dechaleſius probat mathematicus ſane nobilis; quamquam Galileus experimenti auctor nutaſſe fertur.

Zanottus, quamvis explicationem rei probaret, rem tamen ipſam mirabatur; ut enim concedamus percuſſionis vim ad vim preſſionis proportionem habere poſſe quamlibet; quis tamen non in hoc experimento valde miretur, eam ſcilicet preſſionis percuſſioniſque proportionem contigiſſe, quæ opportuniſſima eſſet omnium, & ad æquilibrium faciendum aptiſsima? Cur enim in æqualitate conſtitit, cum poſſet per infinita genera vagari? Percellebat hæc cura Zanotti animum, cumque in id ſæpius cogitationem intendiſſet, ſubiit tandem revocari ad calculos rem poſſe, ſi duo modo ponerentur non multum, ut videbantur, a fide abhorrentia. Primum erat, decidentem in ſubjectum vas aquam eatenus ipſum pellere, quatenus attingit; cum ergo ipſum extrema dumtaxat ſuperficie attingat, eſſe idcirco percuſsionem omnem in hac ſuperficie conſiderandam. Alterum erat, ſuperficiei hujus velocitatem tantam eſſe, quantam grave corpus acquireret ex altitudine ea decidens, quam aqua obtinet in vaſe ſuperiore. Duobus his poſitis cum ſuperficies, quam dixi, maſſæ ſit infiniteſimæ, velocitatem vero habeat aſsignabilem; ſperavit fore, ut ſi altera in alteram duceretur, vis percuſsionis ea fieret, quæ cum data quavis preſsione poſſet comparari; ac fortaſſe æqualitatem illam ipſam oſtenderet, quam admirabatur. Impoſitis ergo calculis, cum omnia litterulis analyſtarum more expreſsiſſet, comparando tandem, illud invenit, quod quærebat; percuſsionis nempe vim, qua aqua decidens, ſubjectum vas pellit, æqualem prorſus eſſe vi illi, qua vas ſuperius antea premebat, cum in ipſo quieſceret. Sic æquilibrium, quod illo pulſu reſtituebatur, mirari deſiit. Neque ſuos ſibi calculos eripi voluit, quamvis percutientis aquæ vim non velocitatis quadrato, ſed velocitate ipſa æſtimaſſet; ſperavit hanc ſibi veniam Leibnitianos daturos;

ros; agebatur enim quæſtio graviſsima, neque, ſi vim aliter æſtimaſſet, ratio ulla explicandæ rei ſuccurrebat. Eſt autem, quod omnes norunt, Leibnitianorum opinio apud pleroſque valde dubia, quam nemo non libenter deponat, ſi res poſtulet; plus enim in omni quæſtione valere factum debet, quam ratio. Neque hanc tamen de vi metienda controverſiam Zanottus attigit, niſi quatenus Galileano experimento jungebatur.

Cum hæc perdiligenter declaraſſet, digreſſus alio, longius abiit, & Academicorum animos ad ea, quæ anno poſtero de elaſticitate dicturus erat, præparavit. De viribus, quas centrales vocant, diſſeruit; theoremata invexit non nulla; certorum motuum velocitates conſtituit, & tempora, æquationes varias, uti res ferebat, & formulas nectens; eamque maxime ſpectabat hypotheſim, qua corpus quodque tanto majori vi ad centrum trahi dicitur, quanto longius ab eo diſtat, ut eadem ſit & virium proportio & diſtantiarum; neque a communi gravitatis hypotheſi diſcedere verebatur. Exſequamur jam hæc breviter, & alterius anni ſermonem, quemadmodum initio propoſui, paucis referamus.

Cum a communi gravitatis hypotheſi, ut ſupra dixi, diſceſsiſſet, eamdemque & virium proportionem, & diſtantiarum poſuiſſet; hoc etiam deflexit, quod quæ paribus intervallis a centro diſtant, eadem vi omnia ad centrum trahi voluit, cujuſcumque ſint maſſæ; ideoque & velocitates accipere, quæ maſsis reciprocentur. Cum hæc fingens, mechanicorum more, ſibi indulſiſſet, ac theoremata poſuiſſet nonnulla, omnia tandem in unum contulit, quod eſt hujuſmodi. Trahatur corpus ad centrum quodpiam, ejuſque maſſa ſit $= M$, diſtantia a centro $= D$, vis, qua trahitur, $= F$. Velocitas, quam maximam habebit, ubi cadendo ad centrum pervenerit, erit $= \frac{\sqrt{D}\ \sqrt{F}}{\sqrt{M}}$; quod ſi diſtantiam ipſam D per hanc velocitatem diviſeris, exſiſtet tibi tempus illius curſus $= \frac{\sqrt{D}\ \sqrt{M}}{\sqrt{F}}$.

Cum his formulis & velocitates, quæ ſibi opus erant, & tempora, ex ea, quam poſuerat, hypotheſi, conſtituiſſet, ad elaſticitatem deinde ſe contulit; eamque in chordis præcipue conſiderari voluit; quod ea fortaſſe, quæ de his tradidiſſet, ad elaſtica alia omnia facile transferri poſſe exiſtimavit. Antequam

quam quid chordis accidat, diſſero, de ipſa chordarum forma dicendum eſt. Chordam quamvis elaſticam perinde Zanottus habet, quaſi ſeries quædam ſit elaſtrorum quorumdam minimorum; quæ elaſtra ſi contrahantur, contrahitur chorda; ſi relaxentur, chorda relaxatur. Quod ſi elaſtra naturalem dilatationem ſervent, eumque obtineant angulum, quem ipſorum natura poſtulat, chorda quoque in naturali ſtatu eſſe dicetur. Longiores porro chordæ eæ ſunt, quæ longioribus elaſtrorum ſeriebus componuntur; craſſiores, quæ pluribus. Poſtremo hoc addendum: ſi chordæ plures ex eadem materia ſint, putandum erit, elaſtra omnia, quibus illæ conſtant, ſi ſibi relinquantur, ad pares angulos conſiſtere. Sic ſibi chordas elaſticas Euſtachius fingit, neque a veri ſimilitudine aberrat.

Hic jam ipſa chordarum ratio theorematis cujuſdam nos admonet, quod etiamſi minus ad rem pertineret, nequaquam tamen prætermittendum videretur: id eſt hujuſmodi. Si chordis duabus, quarum & materia ſit eadem, & craſſitudo, duo æqualia pondera ſuſpendantur, ea erit inter productiones illarum diſtentioneſque proportio, quæ inter longitudines. Id ſcilicet ex eo fit, quod, cum æqualia ſint pondera, elaſtra omnia, quibus chordæ conſtant, æque diſtrahi oportet, ac dilatari. Quod ipſum per ſe ſatis manifeſtum eſt, ut demonſtrationem non requirat. Neque id admodum Euſtachius premit; theorema aliud magis urget, ad ea, quæ deinde dicturus eſt, utilius. Id eſt hujuſmodi.

Sit chordæ cujuſpiam extremum alterum fixum, atque immobile; extremo alteri adhæreat corpus, quo adducto, tendatur primum chorda aliquantulum, tum ſibi relinquatur. Reſtituet profecto ſe chorda, adnexumque corpus uſque ad eum locum trahet, quo cum pervenerit, naturalem ſtatum chorda ipſa obtinebit. Hic jam, ſi velocitas & tempus quærantur, nihil negotii erit ex iis, quas ſupra poſui, formulis utrumque colligere. Quid enim impedit, quo minus locum, quo corpus trahitur, pro centro quopiam habeamus? Neque vero dubitari poteſt, quin corpus ea vi trahatur, quæ major minorve ſit pro diſtantiæ magnitudine. Hoc nempe phyſici vulgo docent, idque in parvis, quales eæ ſunt, quas nunc ponimus, chordarum tenſionibus numquam fallit. Quid ergo formulas, quas ſupra poſuimus, transferre huc vereamur? Quod ſi facimus, velocitatem ſcilicet, qua corpus, chorda adductum, centrum

ap-

appetit, labore nullo inveniemus, eaque erit $= \frac{\sqrt{D}\ \sqrt{F}}{\sqrt{M}}$, neque minus inveniemus tempus, idque erit $= \frac{\sqrt{D}\ \sqrt{M}}{\sqrt{F}}$.

Inter hæc ſenſit Euſtachius eas ſe formulas compoſuiſſe, quæ in theorema quoddam Bernullii, quamvis non id ipſe egiſſet, commodiſſime caderent. Quid id theorematis ſit, videamus. Sint elaſtrorum ſeries duæ cum longitudine, tum contractione æquales, quæ, ex altera parte in parietem infixæ, ex altera globos duos urgeant. Hæ, ſi ſubito relaxentur, ſeſeque jactent, velocitates in globis parient, maſſarum radicibus reciproce reſpondentes. Sic Bernullius. Quam facile Euſtachii formulam $\frac{\sqrt{D}\ \sqrt{F}}{\sqrt{M}}$ huc trahes! Fac enim, utriuſvis ſeriei longitudinem tibi eſſe $= D$; vim, qua ſeries utraque globum urget, $= F$; cum hæ ponantur æquales, tranſibit ſcilicet formula in $\frac{1}{\sqrt{M}}$, quo illa ſtatim, quam Bernullius tradidit, proportio oſtenditur. Diceres, ſeries haſce ad illam ipſam hypotheſim, unde formula orta eſt, eſſe factas.

Nihil Zanotto accidere gratius poterat, quam ut in Bernullii ſententiam incidiſſe videretur; præſertim cum ei ſententiæ Camuſius & Riccatus ſubſcripſerint, & phyſici alii nobiles. Quamquam patruum, cujus ſermones bene longos in alio volumine edidimus, diſſentientem audiverat. Sed ſpectabat tunc alio patruus, eoque ſtudium omne intendebat, ut ne vis corporum viva velocitatis quadrato æſtimaretur, quemadmodum Bernullius & Camuſius ſibi propoſuerant; qui quaſi opinionem illam ſuam per centrales vires demonſtrari poſſe diffiderent, ad elaſtra confugerant, eoque, quod proxime dixi, theoremate libentiſſime utebantur. Qua ex parte ne Euſtachius quidem illis magnopere aſſentiebatur; eoſque mirabatur, quod quæſtionem a centralibus viribus traducere ad elaſtra voluiſſent, quibus elaſtris quoniam maſſam omnem detrahebant, ad vires centrales, quaſi nolentes, revertebantur. Id, quod olim Franciſcus Maria Zanottus objecerat; idemque argumentum Euſtachius premebat iterum; vel quod eum ratio moviſſet, vel ut pa-

truum

truum ſequeretur. Quamquam cur eum ſequeretur, qui ne ipſe quidem ſe ſequitur? Contra Camuſium quam diffidenter, quam dubie diſſeruit! Quam multa poſtea mutavit in dialogis, quos de vi corporum viva italice conſcripſit! Nulli enim ſententiæ addictus, diei, quo ſcribit, ut ipſe ait, opinionem ſequitur. Sed ad propoſitum redeamus, & quo reliquus Euſtachii ſermo ſpectet, breviſſime exponamus.

Cum ſuas Euſtachius formulas ad chordam eam adhibuiſſet, cujus alterum extremum immobile teneatur; eaſdem deinde ad chordam aliam tranſtulit, quæ, tenſa cum ſit, extremum utrumque habeat immobile; idque illum propter rationis ſimilitudinem deduxit poſtea etiam ad laminas. Fac enim elaſticam laminam, ex una parte parieti infixam, ex altera per vim deprimi, poſt deinde ſibi reſtitui. Reſiliet ea ſane, atque extremum, quod depreſſum antea fuerat, in priſtinum locum reſtituet. Hunc ſcilicet locum pro centro habere poſſumus, quo laminæ extremum trahitur; neque eſt dubium, quin, ſi id extremum parum admodum depreſſum fuerit, vis, qua poſtea ad centrum trahitur, ſit diſtantiæ proportionalis. Id phyſicis experimenta luculentiſſima oſtenderunt. Et ſimiliter, ſi chorda utrimque tenſa ictu quopiam inflectatur, ac ſibi denuo relinquatur, reſtituendo ſe ſe, partem, in qua ictum accepit, in ſuum locum ſtatim retrahet; qui locus pro centro haberi poterit, ad quod pars illa trahitur; eritque trahendi vis major minorve pro diſtantiæ magnitudine. Id utique in exiguis inflexionibus docent phyſici, quibus diſtantia, quam dixi, inflexionis ſagitta appellatur. Jam vero, cum hæc ita ſint, quid impedit, quo minus aut chordæ hujus, aut ejus, quam modo dixi, laminæ, vibrationes formulis, quas ſupra tradidimus, ſubjiciamus, indeque velocitates quæramus ac tempora?

Id qui fecerit, chordæ ejuſdem vibrationes, latas quamlibet patenteſque, modo exiguæ omnes ſint, iſochronas ſtatim inveniet; quod theorema in muſicis quaſi primum eſt, & ad demonſtrandum perdifficile olim eſt habitum. Nunc jam quam breviter, quam nullo negotio oſtenditur! Nempe, ſi formulam conſulas, erit tibi vibrationis cujuſque tempus $= \frac{\sqrt{D}\ \sqrt{M}}{\sqrt{F}}$, ſive $= \frac{\sqrt{D}}{\sqrt{F}}$, cum ſit in eadem chorda maſſa M ſemper eadem.

dem. Quare cum ſit proportio inter ſagittam D & vim F perpetua & conſtans; perpetuum quoque, & conſtans vibrationis tempus ſit, oportet.

Ea re fit, ut ſoni proveniant ex eadem chorda æque ſemper acuti, aut graves. Quod aliud theorema eſt inter muſicos maxime illuſtre; nam cum æqualia ſemper vibrationum ſint tempora, neceſſario ſequitur, ut vibrationes quoque eadem ſemper frequentia ſint. Idque tenet, modo ne chorda plus nimio inflectatur; fallet autem, ſi validiorem ictum accipiat, flectaturque plus quam oportet; nam inflexione aucta, trahendi vis fit major, quam pro ſagittæ magnitudine; itaque vibrationes primum celeriores proveniunt, quæ poſt, contractæ ad minus ſpatium, imminuta vi, fiunt tardiores. Hinc illud ſequitur, ut, ſi chordæ paullo vehementius pulſentur, ſonum primum edant acutiorem, qui poſt in graviorem deſinit; quod illi interdum mirantur, qui fidibus canunt, cauſæ inſcii.

His compertis ad eas etiam chordas muſicas Euſtachius ſe contulit, in quibus ad temperandos ſonos non longitudinis tantum ratio habenda eſt, ſed etiam tenſionis, & craſſitudinis. Dilatavit ergo formulas, ut hæc tria complecterentur, eiſque demum inſtructus in artem muſicam invaſit. Nobis ſatis eſt hæc adhuc de percuſſionis atque elaſticitatis vi propoſuiſſe.

ARI-

ARITHMETICA.

De theoremate Fontenelliano.

ARithmeticæ, ſi interdum quid ludat, ignoſcendum eſt; nam neque privatis negotiis, neque publicis umquam deeſt, utiliſſima, atque expeditiſſima ad omnia. Quid quod & ludens aliquando prodeſt, & habent luſus ipſi ſignificationem ingenii quamdam conjunctam cum dignitate; velut illud, in quo Fontenellius oblectavit ſe ſe, homo inter Gallos elegantiſſimus. Id ipſum poſtea Pariſienſis Academia probavit, ſuiſque actis inſeruit; quo minus mirari oportet, & Federicum Sanvitalium, mathematicum e Societate Jeſu longe clariſſimum, &, qui illum ſecutus eſt, Joannem Antonium Caſtelvetrium, virum ingenio doctrinaque præſtantem, ſuperioribus hiſce annis in eodem argumento laboraviſſe. Rem totam ab initio repetam ad hunc modum.

Mirantur dudum arithmetici id eſſe numeri 9 tamquam proprium, ut, ſi qui numerus multiplex ejus ſit, ejus quoque multiplex ſit ſumma notarum, ſive figurarum, quæ numerum talem exprimunt. Id ſtatim apparet in numeris breviſſimis; nam 27 eſt numerus multiplex numeri 9; ergo ſumma figurarum 2 & 7 eſt 9; nempe multiplex & ipſa numeri 9, ſiquidem numerus ipſe 9 in multiplicium ordine primus ponitur. Neque id minus apparebit in numeris longioribus. Exempli cauſa numerus 855 eſt multiplex numeri 9; ergo etiam ſumma figurarum 8, 5, 5, quæ eſt 18, eſt multiplex numeri 9. Numerus 627354 eſt multiplex numeri 9; ergo etiam ſumma figurarum 6, 2, 7, 3, 5, 4, quæ ſcilicet eſt 27, eſt multiplex numeri 9. Theorematis elegantia Fontenellium cepit, quem elegantiæ omnes capiebant; itaque viam perveſtigavit, qua illud demonſtraret. Dum id ſecum verſat, in theorema aliud incidit & latius patens, & ipſum per ſe valde elegans. Id propoſuit in Pariſienſis Academiæ Actis anni milleſimi ſeptingenteſimi octavi, & viceſimi; affirmavitque, qui hoc novum demonſtraviſſet, eum facile & illud vetus demonſtraturum.

Fontenellii theorema explicemus. Propoſitus ſit numerus

 qui-

quipiam multiplex numeri n; modo ſit n ſimplex, ideſt minor, quam 10. Sume tibi differentiam $10 - n$, eamque duc in priores figuras quotlibet propoſiti numeri. Priores dico, quæ ſiniſteriores ſunt. Tum producto adde figuram ſequentem propoſiti numeri; & reliquas deinceps, quo ordine propoſitæ ſunt, adſcribe. Ubi id feceris, numquam numerum non habebis multiplicem numeri n, eumque minorem, quam qui ab initio propoſitus fuerat.

Exemplo res declaranda. Propoſitus ſit numerus 397537, qui multiplex eſt numeri 7. Hic ergo erit $n = 7$, & $10 - n = 3$. Duc igitur 3 in priores figuras duas propoſiti numeri, ideſt in 39; erit productum 117. Huic producto adde figuram ſequentem 7; efficieſque ſummam 124. Huic tandem ſummæ adſcribe deinceps figuras reliquas 537, habebiſque numerum 124537. Hic videlicet erit multiplex numeri 7, minorque, quam 397537, qui propoſitus initio fuit.

Sic Fontenellius theorema quoddam novum ſibi compoſuit, idque aliis demonſtrandum reliquit; monuitque, ex hoc novo vetus illud, quod ſupra diximus, facillime duci poſſe. Decurius, mathematicus præſtans, in id incubuit; novum Fontenellii theorema demonſtravit primum, tum ex eo vetus duxit; totamque illam commentationem cum Pariſienſi Academia communicavit; ſed cum algebræ nimium adhibuiſſet, longiſſimoſque implicuiſſet calculos, piguit Fontenellium, cum id narraret, labores illos tantos perſequi. Itaque Decurium laudavit; demonſtratione ſuperſedit. Sic cum duo magni homines theoremata duo elegantiſſima demonſtraviſſent, diſſimulatione alterius factum eſt, ut theorematis utriuſque deſideraretur adhuc demonſtratio.

Federicus Sanvitalius, magni ingenii homo, moribus doctrinaque florentiſſimus, rem ſucepit, ac ſtrenue præſtitit; nam primum Fontenelliani theorematis demonſtrationem protulit brevem, ſimplicem, expeditam, cujus ne Fontenellium quidem ipſum pigere poſſet; deinde theorema vetus hinc duxit labore nullo. Exſtat demonſtratio tota in ſexto, ni fallor, illorum voluminum, quæ multa jam edidit Franciſcus Antonius Zaccaria hiſtoriæ cujuſdam ſuæ.

Joannes Antonius Caſtelvetrius, cum forte in eum locum incidiſſet, admiratus Sanvitalii ingenium, theorema ipſum Fontenellii, non demonſtrare quidem, id enim Sanvitalius

mire

mire præſtiterat, ſed dilatare magis, atque amplificare conſtituit. Quorſum id ſpectet, quidque ex illa amplificatione theorematì adjunctum fuerit, paucis declarabo.

Fontenellius in ſuo illo theoremate condendo numerum *n* numquam non ſimplicem eſſe vult; niſi ſimplex is ſit, nihil habet Fontenellius, quod affirmet. Caſtelvetrius rem traducit ad numeros alios non ſimplices, ac numerum *n* facit majorem, quam 10; oſtenditque, ſi id fiat, differentiam $100 - n$, ſive $1000 - n$, ſive $10000 - n$, aliaſque hujus ordinis, ſimiliter adhiberi poſſe, ut eſt a Fontenellio differentia $10 - n$ adhibita; mutationes tantum paucas pro differentiarum varietate faciendas eſſe; quæ tamen certum habeant ordinem, quarumque res ipſa vel minus attentos admonere poſſit. Ea de re ſermonem fecit, quem ſcriptum ad Academiam miſit, nam venire ipſe recitatum propter valetudinem non poterat. Attingam hunc breviter, nam totum, ut eſt a Caſtelvetrio ipſo ad Academiam miſſus, licebit legere in opuſculis. Sed eſt ante Sanvitalii demonſtratio adumbranda; hinc enim ducta ſunt omnia.

Theorema, quod Fontenellius demonſtrandum reliquit, ut idem repetam, eodemque, quo ſupra, exemplo utar, huc redit. Proponitur, ut in ſequenti tabella videre licet, numerus A. 397537 multiplex numeri 7. Hæc tria Fontenellius præſcribit. Primum, cum ſit $10 - 7 = 3$, multiplicabis priores figuras quotlibet propoſiti numeri, verbi gratia 39, per 3, unde fiet 117. Secundo addes producto huic 117 figuram ſequentem 7, unde efficietur ſumma 124. Tertio huic ſummæ 124 adſcribes figuras reliquas 537; habebiſque jam numerum P. 124537. Contendit ſcilicet Fontenellius numerum P debere eſſe multiplicem numeri 7, minoremque numero A.

A. 397537.
multiplex numeri 7.
$10 - 7 = 3$

Primum	39	B. 390000.	C. 7537
	3		
	117		
Secundo	117	39000.	117000
	7	3	7537
	124	117000	124537. P.
Tertio	124537. P.		

Idque verum eſſe facile intelliges, ſi, quid agas, dum Fontenellii præſcripta peragis, attentius conſideres; etſi enim id minus fortaſſe vides, tamen id præſtas, quod præſtares ea peragens, quæ ſtatim præſcribo ipſe. Seca numerum A in partes duas (eamdem tabellam intuere) nempe in B. 390000 & C. 7537. Parti B adime unum zerum, ac tum eam multiplica per 3, habebiſque productum 117000. Demum huic producto adde partem C. Exſiſtet jam tibi idem numerus P 124537, ad quem te Fontenellii ratio deduxerat.

Enimvero, hæc, quæ ego dixi, peragens, facile intelliges, debere numerum P, uti Fontenellius affirmat, eſſe multiplicem numeri 7, minoremque numero A. Etenim cum parti B zerum unum adimis, ipſam ſcilicet dividis per 10. Erit ergo 39000 numerus denariorum omnium, qui efficiunt partem B; ideſt numerus omnium ternariorum, qui, ſeptenariis totidem juncti, denarios illos efficiunt. Quod ſi numerum hunc 39000 multiplicaveris per 3, habebis jam ternariorum ſummam 117000, ſeptenariis omnibus, quos dixi, abjectis. Ac ſi hanc ſummam addideris parti C, habebis tandem numerum P, qui nihil deficiet ab numero A, niſi ſeptenariis illis, quos abjeciſti. Quare cum ſit A multiplex numeri 7, multiplex erit numeri 7 etiam P, eritque P minor quam A. Quæ duo Fontenellius poſuit.

Hactenus Fontenellii theorema demonſtravimus. Videamus nunc, quo modo vetus illud poſsit effici, quod arithmetici, quaſi proprium numeri 9, vulgo tradunt. Id ſatis erit in uno exemplo oſtendiſſe. Eſto numerus, quem vocabo A, 5346 multiplex numeri 9. Affirmant arithmetici, etiam ſummam figurarum 5, 3, 4, 6, quibus ille componitur, multiplicem eſſe debere numeri 9. Id ſtatim intelliges, ſi Fontenellianam rationem huc adhibueris tali modo. Cum ſit $10 - 9 = 1$, duc 1 in priorem figuram 5. Producto 5 adde ſequentem figuram 3; ac ſummæ 8 adſcribe figuras reliquas 46. Ubi id feceris, exſiſtet jam tibi numerus, quem vocabo B, 846, & ipſe multiplex numeri 9. Rurſum ergo ad numerum B Fontenellianam rationem adhibe. Duc 1 in priorem figuram 8. Producto 8 adde ſequentem figuram 4, & ſummæ 12 adſcribe figuram reliquam 6. Exſiſtet jam tibi numerus, quem vocabo C, 126, multiplex & ipſe numeri 9. Rurſum ergo ad numerum C Fontenellianam rationem adhibe. Duc 1 in priores figuras duas 12. Producto 12 adde figuram ſequentem 6. Summæ 18 figuram

ram reliquam nullam addes, nulla enim eſt reliqua. Jamque exſiſtet tibi numerus, quem voco D, 18 multiplex & ipſe numeri 9. Eritque profecto hic numerus D ſumma figurarum omnium, quibus componitur numerus A; ſiquidem non alio modo ad D deveniſti, niſi figuras omnes numeri A, alias aliis, deinceps addendo.

Sic fere theorema Fontenellii novum demonſtrat Sanvitalius, & vetus ex eo ducit. Caſtelvetrius de veteri minus laborat; totus in eo eſt, ut novum, quod Fontenellii eſt, amplificet. Amplificandi autem ſtudium huc ſpectat. Fontenellius methodum proponit ſuam in duobus numeris, quorum alter alterius eſt multiplex. Illum vocabo A, hunc *n*. Vult autem numerum *n* eſſe ſimplicem; niſi id detur, methodo abſtinet. Caſtelvetrius eamdem methodum, ſi paululum inflectatur, valere contendit, etiamſi numerus *n* ſit compoſitus. Sic quod Fontenellius in novem tantum numeris propoſuerat, id Caſtelvetrius transfert ad infinitos. Hoc autem efficit duobus modis.

Primum, quamvis differentia $10 - n$, quam in Fontenelliana methodo adhibere oportet, utique negativa ſit, ſi numerus *n* ſit compoſitus; Caſtelvetrius tamen eam tractare non reſpuit; ſed, ut algebræ aſſuetus, negativam ſumit, ac methodum paullo liberius mutans, eo tandem, quo vult, pervenit. Deinde, vel ut minus deflectat, vel ut arithmeticis, quibus negativi numeri obſcuriores ſunt, indulgeat, aliam viam init. Differentiæ $10 - n$ differentias alias ſubſtituit $100 - n$, $1000 - n$, $10000 - n$, aliaſque id genus, atque his perficit, quod vult. Neque vero ullus tantus numerus *n* eſſe poteſt, ut non aliqua ex his differentiis poſitiva inveniatur. Sic & numeris negativis elabitur, & a Fontenellii methodo declinat minus.

Hanc Caſtelvetrii rationem priuſquam explico, placet duo animadvertere, quæ in theoremate Fontenelliano, etſi minus conſiderari ſolent, ſunt tamen vel maxime obſervanda. Ac primum cum numerus A proponatur multiplex numeri *n*, ſitque *n* ſimplex, ideſt minor, quam 10, oportet A non eſſe ipſum minorem, quam 10; nam ſi ambo A, & *n* minores ſint, quam 10, nec theorematis ratio in his valebit, nec theorema ipſum. Id planum fiet exemplo. Proponatur numerus 6 multiplex numeri 2; quorum numerorum uterque minor eſt, quam 10. Si Fontenellianam methodum huc adhibueris, cum ſit differentia $10 - 2 = 8$, duces 8 in 6. Ac producto 48

nul-

nullam figuram neque addes, neque adſcribes; nam neque poſt figuram *6* ulla alia ſequitur, quam addas, neque ulla alia reliqua eſt, quam adſcribas. Conſiſtes ergo in numero 48, qui nequaquam eſt minor propoſito numero *6*, jamque hoc ipſo a Fontenelliano theoremate aberrat. Quod ſi 48 multiplex eſt numeri 2; id minime mirum videri debet. Feciſti enim 48 ducendo *6* in 8. Quis autem eſt numerus, in quem ſi duxeris *6*, non efficias numerum multiplicem numeri 2, cum ſit multiplex numeri 2 ipſe *6*? In quo non Fontenellianum artificium valet, ſed communior quædam ratio.

Duarum rerum, quas ſupra animadvertendas eſſe dixi, unam expoſui. Venio ad alteram. Cum differentiam 10 — *n* duci poſſe Fontenellius doceat in priores figuras quotlibet numeri A, cavendum eſt tamen, ne ducatur in omnes; nam, ſi in omnes ducatur, theorematis ratio nulla erit. Id planum fiet exemplo. Proponatur numerus 147 multiplex numeri 7. Hic differentia 10 — *n* erit 3. Si ergo Fontenellianam methodum adhibere volens, duxeris 3 in figuras omnes propoſiti numeri 147, productum tibi erit 441. Cui producto neque ullam figuram addes, neque ullam adſcribes; nulla enim neque ſequitur, quam addas, nec reliqua eſt, quam adſcribas. Conſiſtes ergo in numero 441, qui minor nequaquam eſt propoſito numero 147; jamque hoc ipſo a Fontenelliano theoremate aberrat. Quod ſi eſt 441 multiplex numeri 7, id minime mirum videri debet; factus eſt enim ducendo 147 in 3; cum ſit autem 147 ipſe multiplex numeri 7, quemcumque in numerum ducatur, numquam non fiet numerus multiplex numeri 7, neque in hoc valet Fontenellii ratio, ſed alia. Quamvis ergo differentia 10 — *n* in priores figuras quotlibet numeri A duci poſſe dicatur, figura tamen poſtrema in Fontenelliano theoremate excipienda ſemper eſt.

Atque hæc quidem animadvertenda ſunt, ſi ſit numerus *n* minor quam 10, adhibeaturque differentia 10 — *n*, quemadmodum Fontenellius vult. Similia quædam animadvertenda erunt, ſi ſit numerus *n* major, quam 10, ſitque differentia 100 - *n*, ſive 1000 - *n*, ſeu talis alia, adhibenda, auctore Caſtelvetrio. Ea quæ ſint, ſimulque rem totam, exemplis paucis manifeſtabo. Proponamus jam exemplum, in quo differentia adhibeatur 100 — *n*. Eſto numerus A (refer te ad tabellam ſequentem) 3876 multiplex numeri 12. Hic utique numerus *n*,

ideſt

ideſt 12, minor eſt quam 100; numerus A, ideſt 3876, haud minor; quare commodiſſima erit differentia 100 — n, ideſt 100 — 12, quæ eſt 88. Duc ergo differentiam hanc 88 in priores figuras quotlibet numeri A, poſtremis tamen duabus 76 exceptis. Duc verbi gratia in figuram unam 3. Productum ex 88 in 3 erit 264. Huic producto adde figuras ſequentes duas 87. Summa erit 351. Tandem huic ſummæ adſcribe figuram reliquam 6; ac numerus P tibi exſiſtet 3516, qui & ipſe erit multiplex numeri 12.

A 3876
multiplex numeri 12.
100 — 12 = 88.

Primum	88	B. 3000	C. 876
	3		
	264		
Secundo	264	30	2640
	87	88	876
	351	2640	3516 P.
Tertio	3516. P.		

Nempe eodem recides, ſi hæc peragas: ſeca numerum A in partes duas nempe in B. 3000, & C. 876. Parti B adime zeros duos, habebis 30. Multiplica jam 30 per 88, habebiſque productum 2640. Demum huic producto adde partem C; exſiſtet jam tibi numerus idem P. 3516, qui ante. Quæ quidem ſi attentius peregeris, facile etiam intelliges, numerum P multiplicem eſſe debere numeri 12. Etenim cum parti B zeros duos adimis, ipſam dividis per 100. Erit ergo 30 numerus centenariorum omnium, qui efficiunt partem B, ideſt numerus omnium 12^{orum}, qui 88^{riis} totidem juncti centenarios illos efficiunt. Jam vero ſi numerum hunc 30 multiplicaveris per 88, habebis illorum 88^{riorum} ſummam 2640, quæ ſumma deficiet a parte B 12^{riis} tantum aliquot. Si ergo hanc ipſam ſummam addideris parti C, habebis tandem numerum P, qui nihil deficiet ab numero A, niſi 12^{riis} aliquot. Quare cum ſit A ipſe multiplex numeri 12, multiplex erit numeri 12 etiam P.

Jam vero, ut alio etiam modo idem tentes, duc differentiam 88 (refer te ad tabellam ſequentem) in priores figuras

duas

duas numeri A; ideſt in 38. Productum ex 88 in 38 erit 3344. Huic producto 3344 adde figuras duas ſequentes 76; erit ſumma 3420. Huic ſummæ figuram nullam adſcribes, nam nulla ſupereſt. Conſiſtes ergo in numero P 3420. Eritque is multiplex numeri 12.

A. 3876
multiplex numeri 12
100 — 12 = 88.

Primum	88	B. 3800.	C. 76
	38		
	3344		
Secundo	3344	38	3344
	76	88	76
	3420. P.	3344	3420 P.

Eodemque recides, ſi hæc peragas: ſeca numerum A in partes duas, nempe in B. 3800; & C. 76. Divide partem B per 100, adimendo illi zeros duos; habebis 38. Multiplica jam 38 per 88; habebiſque productum 3344. Ac demum huic producto adde partem C 76; exſiſtet jam tibi numerus idem P 3420, qui ante. Atque hæc ubi feceris, nihil negotii erit demonſtrationem, qua ſupra uſi ſumus, huc etiam tranſferre.

Exemplum alterum proponamus. Eſto numerus A, (inſpice tabellam ſequentem) 924, multiplex tum numeri 21, tum numeri 44. Sequamur numerum 21, qui cum ſit major quam 10, minor quam 100; commodiſſimum erit differentiam adhibere 100 — 21, quæ eſt 79. Enimvero differentiam hanc oportebit ducere in primam tantum figuram 9 numeri A; ut poſtremæ duæ 24, quemadmodum opus eſt, reſerventur. Duc ergo differentiam 79 in 9. Erit productum 711. Huic producto adde figuras duas ſequentes 24; eritque ſumma 735; neque huic ſummæ adſcribendæ erunt figuræ ullæ reliquæ, nam reliquæ nullæ ſunt. Conſiſtes ergo in numero P 735, qui utique eſt multiplex numeri 21.

Sequamur jam numerum 44, cujus pariter eſt multiplex numerus A. Differentia 100 — 44 eſt 56. Duc ergo differentiam 56 in figuram primam 9 numeri A; erit productum 504. Huic producto adde figuras ſequentes duas 24; eritque ſum-

ſumma 528. Huic ſummæ figuram reliquam nullam adſcribes, nam reliqua nulla eſt. Conſiſtes ergo in numero P 528; qui utique eſt multiplex numeri 44.

A. 924 *multiplex numeri* 21, & *numeri* 44.			
100 — 21 = 79		100 — 44 = 56	
Primum	79	*Primum*	56
	9		9
	711		504
Secundo	711	*Secundo*	504
	24		24
	735 P.		528 P.

Exemplum jam unum proponamus, in quo differentia adhibeatur 1000 — *n*; ut omnis hujus artificii ordo ſe prodat.

Eſto numerus A (vide tabellam ſequentem) 360864 multiplex numeri 112. Hic utique numerus *n*, nempe 112, minor eſt, quam 1000; numerus A, nempe 360864 haud minor. Utilis ergo erit differentia 1000 — *n* ideſt 1000 — 112, quæ eſt 888. Hanc differentiam duc in 3, ſive in 36, ſive in 360; omnino in priores figuras quotlibet numeri A, poſtremis tamen tribus 864 exceptis. Duc verbi gratia differentiam, quam dixi, in 3. Productum ex 888 in 3 erit 2664. Huic producto adde figuras tres ſequentes 608, eritque ſumma 3272. Huic tandem ſummæ adſcribe figuras reliquas 64; ac tibi exſiſtet numerus P 327264, qui utique eſt multiplex numeri 112.

A. 360864 *multiplex numeri* 112. 1000 — 112 = 888.			
Primum	888	B. 300000	C. 60864
	3		
	2664		
Secundo	2664	300	266400
	608	888	60864
	3272	266400	327264 P.
Tertio	327264 P.		

Neque minus huc recides, ſi hæc peregeris. Seca numerum A in partes duas, nempe in B 300000, & C 60864. Divide partem B per 1000, adimendo illi zeros tres. Habebis 300. Multiplica jam 300 per 888, habebiſque productum 266400. Ac demum huic producto adde partem C 60864. Exſiſtet jam tibi numerus idem P 327264, qui ante. Neque erit difficile demonſtrationem, qua ſupra uſi ſumus, huc transferre.

Ac jam is ordo in hoc artificio ſe prodit, ut propoſito numero A, qui ſit multiplex numeri n, ſi differentia adhibeatur $10 - n$, duci hæc poſſit in figuras priores quotlibet numeri A, una tamen poſtrema excepta; ſi differentia adhibeatur $100 - n$, duci hæc poſſit in priores figuras quotlibet numeri A, duabus tamen poſtremis exceptis; ſi differentia adhibeatur $1000 - n$, duci hæc poſſit in figuras quotlibet numeri A, tribus tamen poſtremis exceptis.

Præterea ſi differentia adhibeatur $10 - n$, ubi hanc duxeris in priores figuras numeri A, erit producto addenda figura una, illa nempe, quæ proxime ſequitur; ſi differentia adhibeatur $100 - n$, erunt producto addendæ figuræ duæ; ſi differentia adhibeatur $1000 - n$, erunt producto addendæ figuræ tres.

Atque his rite obſervatis Fontenellianum jam artificium non in ſimplicibus tantum conſiſtet numeris, ſed ad infinitos alios propagabitur, feciſſeque Fontenellius videbitur, quemadmodum ingenioſi ſolent, plus, quam voluit. Quæ ego ſi fuſius perſequar, non ſatis videar, quam ſint facilia, agnoviſſe. Caſtelvetrium etiam, qui hanc nobis facilitatem monſtravit, cujuſque ſermonem opuſculis adjungemus, legi malo.

In eo ſermone & hæc ipſa, quæ diximus, diligentius explicat, & alia addit; neque vero in Fontenelliano theoremate conſiſtit, ſed abit longius. Hæc curſim arripiamus. Digreditur ad numerum 9, & quod hujus numeri proprium eſſe fertur: ut ſi qui numerus ſit ejus multiplex, ejus etiam ſit multiplex figurarum ſumma: id peracute demonſtrat. Idem poſtea inflectit ſuo modo; atque ad numeros omnes transfert. Sic theorema, quod parvum antea videbatur, tractante illo, fit majus. Neque vero inutilia hæc eſſe ſinit; omnia ad uſum transfert, & arithmeticorum commoda, quoad ejus fieri poteſt, illuſtrat. Numerorum diviſiones, ſi paullo implicatiores longioreſque ſint, uti perſæpe ſunt, nemo non faſtidit; eſtque

id

id ingenioſorum quaſi proprium. Caſtelvetrius his ſuccurrit; dilatato enim, uti ſupra demonſtravimus, Fontenelliano theoremate, artificia hinc ducit elegantiſſima, nec ita pauca, quibus numerorum diviſiones quamplurimæ celerrime poſſint confici; ut ingenio qui valent, eos ne longus deterreat labor. Hactenus de Fontenelliano theoremate & Caſtelvetrii invento diximus.

De numeris 3 et 9.

ARithmeticos luſus, quando cœpi, explicare pergam; nam neque ingenio carent, neque elegantia, quæ ſi adſit, utilitatem minus quærimus; præſertim ſi neque exponere longum ſit, nec labor perdiſcere. Exordiar ad hunc modum.

Exercentes ſe ſe in numero 9 arithmetici, ut otium, credo, oblectarent, hoc poſuerunt: ſi qui numerus numeri 9 ſit multiplex, ſumma etiam figurarum ſive notarum, quibus componitur, numeri 9 multiplex erit. Cum id vulgus miraretur, Fontenellius cauſam quæſivit; ac theorema propoſuit quoddam ſuum, quod ſi qui demonſtraſſent, eos facile etiam illud arithmeticorum vetus demonſtraturos eſſe affirmabat. Omnes ergo ad Fontenellianum theorema demonſtrandum ſe contulerunt; in quibus cum Sanvitalii, tum Caſtelvetrii noſtri eluxit induſtria. Hæc ſum perſecutus capite ſuperiori.

Accidit forte, ut Franciſcus Maria Zanottus, cum hæc eadem exponere in commentariis quibuſdam ſuis decreviſſet, in veteri arithmeticorum theoremate paullo diutius hæſerit, idque attentius conſideraverit. Quod cum iterum ac ſæpius feciſſet, miratus primum theorema ipſum, mirari poſtea cœpit arithmeticos multo magis; idque pluribus de cauſis: primum, quod id ipſum, quod proponebant, quam late pateret, non ſatis vidiſſent: deinde, quod non alia in numero 9 animadvertiſſent, quæ & illi, quod proponebant, theoremati quam proxima erant, & æque mirabilia: tertio, quod in numero tantum 9 id animadvertiſſent, quod in alio quoque numero facile erat animadvertere: ac demum, quod eſſet horum omnium, vel ſine Fontenelliano theoremate, tam brevis, tam expedita, tam in medio poſita demonſtratio, ut mirandi ma-

gis ſint, qui illam non viderint, quam laudandi, qui viderint. Quæ cum Zanottus in Academia paullo ornatius propoſuiſſet, theoremata quædam recitavit, demonſtrationibus ſuperſedit; quo creditum eſt aliquibus, non eas tam eſſe faciles, quam ipſe prędicaverat, ipſumque oratorum more locum illum dilatare voluiſſe. Nos hic theoremata recenſebimus, ut ſunt ab ipſo propoſita; quamvis non eodem fortaſſe ordine; quid enim certo ordine opus eſt in tam expeditis rebus? Exordiar autem ab illo veteri, unde hæc omnis manavit diſputatio.

Theorema vetus amplificatur.

Hoc arithmetici jamdudum docent: *ſi numerus quipiam multiplex ſit numeri 9, ac figuræ ejus omnes in unam ſummam conferantur, erit hæc quoque ſumma multiplex numeri 9.* Id ſtatim in numeris breviſſimis apparet. Ecce tibi numerum 18, qui utique eſt multiplex numeri 9. Igitur figuræ ejus 1, & 8, in ſummam collectæ, efficiunt 9. Eſt pariter numerus 27 multiplex numeri 9; ergo & ſumma figurarum 2, & 7 efficit 9. Neque id minus apparet in numeris longioribus. Eſt numerus 756 multiplex numeri 9. Figurarum 7, 5, 6 ſummam collige; erit hæc 18, qui numerus & ipſe eſt multiplex numeri 9. Eſt numerus 687564 multiplex numeri 9. Figurarum ergo 6, 8, 7, 5, 6, 4 ſummam collige; erit hæc ſcilicet 36; qui numerus & ipſe eſt multiplex numeri 9. Sic arithmetici vulgo poſuerunt.

Atqui id ipſum efferri potuit latius, ſi ſic poſuiſſent: *propoſito numero, qui quidem ſit multiplex numeri 9, figuras ejus priores quotlibet* (priores dico, quæ ſiniſteriores ſunt) *in unam ſummam confer, tum adjice figuras reliquas; numquam non tibi fiet numerus multiplex numeri 9.* Exemplo ſit numerus A (vide ſequentem tabellam) 531648, qui utique eſt multiplex numeri 9. Collige in unam ſummam figuras ejus priores duas 5, & 3, quæ ſumma erit 8; huic adjice figuras reliquas, & fac tibi numerum B. Rurſum collige in unam ſummam figuras priores tres 5, 3, 1, quæ ſumma erit 9; huic adjice figuras reliquas, & fac tibi numerum C. Rurſum collige in unam ſummam figuras priores quatuor 5, 3, 1, 6, quæ ſumma erit 15. Huic adjice figuras reliquas, & fac tibi numerum D. Erit tibi unuſquiſque numerorum B, C, D multiplex numeri 9.

A. 531648
multiplex numeri 9
B. 81648. C. 9648. D. 1548.

Qua in re ſi longius proceſſeris, in primum illud arithmeticorum theorema tandem incides. Quid enim impedit, cum figuras quotlibet in unam ſummam colligere liceat, quin omnes colligas?

Idque ipſum dilatabat adhuc magis Zanottus ad hunc modum: *Propoſito numero, qui quidem ſit multiplex numeri 9, figuras ejus quaslibet, & quotlibet in unam ſummam confer: tum figuras, quæ hanc ſummam exprimunt, permiſce, ut lubet, cum figuris reliquis propoſiti numeri: hinc tibi ſemper exſiſtet numerus multiplex numeri 9.*

Exemplo ſit numerus A (inſpice tabellam ſequentem) 372645, qui utique eſt multiplex numeri 9. Confer in unam ſummam figuras ejus duas quaslibet, verbi gratia 2, & 4, quarum ſumma erit 6. Permiſce, ut lubet, figuram hanc 6 cum figuris reliquis propoſiti numeri, quæ figuræ ſunt 3, 7, 6, 5, ac numeros varios tibi finge, uti B, C, D. Rurſum confer in unam ſummam figuras tres quaslibet propoſiti numeri A, exempli gratia 2, 6, 5, quarum ſumma erit 13; atque has figuras 1, 3 permiſce, ut lubet, cum figuris reliquis 3, 7, 4 numeri A, ac tibi finge numeros varios, uti E, F, G. Rurſum confer in unam ſummam figuras quatuor quaslibet propoſiti numeri A, verbi gratia figuras 2, 6, 4, 5, quarum ſumma erit 17: tum figuras haſce 1, & 7 permiſce, ut lubet, cum figuris reliquis 3, & 7 numeri A; ac tibi finge numeros varios, uti H, I, K. Unuſquiſque horum numerorum, ſive B, C, D, ſive E, F, G, ſive H, I, K, erit multiplex numeri 9.

	A. 372645	
	multiplex numeri 9	
B. 63765.	E. 17343.	H. 7731.
C. 36756.	F. 33147.	I. 1737.
D. 75636.	G. 71433.	K. 3771.

Atque hoc quidem theorema tam late patet, ut jam ſuperiora illa duo, quæ antea poſueramus, anguſtiſſima videri poſ-

poſſint; ambo enim hoc unum complectitur, atque alia prætetea innumerabilia.

Et tamen Zanottus, quaſi eadem dilatare adhuc magis vellet, hoc ponebat: *ſi numerus quipiam multiplex ſit numeri 9, figuras ejus omnes diſtribue, ut lubet, ex iiſque numeros alios quoſvis tibi ſeparatim finge. Numerorum, quos tibi finxeris, ſumma numquam non erit multiplex numeri 9.* Exemplo ſit numerus A (vide tabellam ſequentem) 856764, qui utique eſt multiplex numeri 9. Figuras ejus omnes 8, 5, 6, 7, 6, 4 diſtribue, ut lubet, eiſque pro voluntate diſpoſitis varios ſeparatim numeros tibi finge. Verbi gratia figuris 8, 5 fac tibi numerum B. 58; figuris 6, 4, fac tibi numerum C. 46; figuris 6, 7 fac tibi numerum D. 67. Erit ſumma numerorum B, C, D multiplex numeri 9. Rurſum figuris 8, 5 fac tibi numerum E. 85; figuris 6, 4 fac tibi numerum F. 64; figuris 6 & 7 fac tibi numerum G. 76. Erit & numerorum E, F, G ſumma multiplex numeri 9. Rurſum diſtribue figuras omnes numeri A ad hunc modum. Figuris 5, 6, 4 fac tibi numerum H. 645. Figuris 6, 8 fac numerum I. 86. Figura reliqua 7 exhibebit tibi numerum K. 7. Summa ergo numerorum H, I, K erit multiplex numeri 9.

A. 856764
multiplex numeri 9.

B.	58.	E.	85.	H.	645.
C.	46.	F.	64.	I.	86.
D.	67.	G.	76.	K.	7.
	171		225		738

Theoremati veteri alia adduntur.

Cum theorema vetus ad hunc modum Zanottus amplificaſſet, alia exponebat æque, ut ipſe ajebat, mirabilia. Illud primum ponebat: *propoſito numero*, *qui quidem ſit multiplex numeri 9, figuram ejus quamlibet in partes quotvis diſcerpe; tum has partes permiſce, ut lubet, cum figuris reliquis. Numquam non tibi fiet numerus multiplex numeri 9.* Exemplo ſit numerus breviſſimus A. 18. (vide ſequentem tabellam) qui utique eſt multiplex numeri 9. Diſcerpe ergo figuram 8 in partes duas 5, 3, atque has permiſce, ut lubet, cum figura reli-

reliqua 1, varios numeros tibi fingens, uti B, C, D. Rurſum diſcerpe figuram 8 in partes tres 2, 3, 3, atque has permiſce cum figura reliqua 1, prout lubet, numeros varios tibi fingens, ut E, F, G. Ex his numeris ſive B, C, D, ſive E, F, G, nullus erit non multiplex numeri 9.

A. 18 *multiplex numeri* 9.	
B. 153.	E. 2133.
C. 531.	F. 3213.
D. 135.	G. 3312.

Hoc poſito nemo mirabitur idem accidere, ſi figuræ ſingulæ, vel plures, vel etiam omnes, diſcerpantur; neque exemplo ad id declarandum opus eſſe arbitror. Illud mirabilius eſt, accidere idem, ſi, figuris pluribus ſimul junctis, earum collectiones in partes quotlibet diſcerpantur. Quo modo id ſe habeat, diligentius explico. Poſſunt figuræ plures ſimul jungi duobus modis: primum ut ipſarum ſumma accipiatur: deinde ut accipiatur numerus, quem ipſæ exprimunt, quovis ordine exſcribantur. Ex his duobus jungendarum figurarum modis duo exſiſtunt theoremata, quæ ſtatim exemplis duobus declaro.

Exemplum primum. Sit numerus A (vide ſequentem tabellam) 3726, qui utique eſt multiplex numeri 9. Figuræ 3, 2 ſimul jungantur, ut efficiatur illarum ſumma, quæ erit 5. Hanc ergo ſummam diſcerpe in partes quotlibet, verbi gratia in duas 1, & 4; atque has partes permiſce, ut lubet, figuris reliquis 7, 6 numeri A. Jam varios habebis numeros, uti B, C, D, quorum nullus non erit multiplex numeri 9. Rurſum junge ſimul figuras 3, 7, 6, ut earum ſummam efficias, quæ erit 16. Hanc ſummam 16 diſcerpe in partes quotvis, verbi gratia in duas 12, 4; ac figuras 1, 2, 4, quæ partes haſce exprimunt, permiſce, ut lubet, cum figura reliqua 2 numeri A. Jam varios habebis numeros, uti E, F, G, quorum nullus non erit multiplex numeri 9.

A. 3726. *multiplex numeri* 9.	
B. 1476.	E. 1242.
C. 7416.	F. 2241.
D. 6174.	G. 4212.

Exem-

Exemplum alterum. Sit numerus A (vide ſequentem tabellam) 351, qui utique eſt multiplex numeri 9. Figuræ 3, 1 ſimul jungantur, ut exprimant numerum 31, vel, ſi mavis, 13. Jungantur exempli gratia ſic, ut exprimant numerum 31. Hunc ergo numerum 31 diſcerpe in partes quotlibet, verbi gratia in 8, 11, 12; ac figuras, quæ has partes exprimunt, 8, 1, 1, 1, 2, permiſce, ut lubet, cum figura reliqua 5 numeri A. Jam varios habebis numeros, uti B, C, D, quorum nullus non erit multiplex numeri 9. Rurſum jungantur ſimul figuræ 5, 1, ut numerum exprimant ſive 15, ſive 51, ut placet. Jungantur ſimul, ut exprimant, verbi gratia, numerum 15. Hunc ergo numerum 15 diſcerpe in partes, exempli gratia duas 9 & 6; atque has, ut lubet, permiſce cum figura reliqua 3 numeri A. Jam varios habebis numeros, uti E, F, G, quorum nullus non erit multiplex numeri 9.

A. 351. *multiplex numeri 9.*	
B. 811125.	E. 963.
C. 111285.	F. 693.
D. 121815.	G. 396.

Hinc illud ſequitur non inelegans: *ſi numerus quipiam ſit multiplex numeri 9; iſque numerus in partes quotlibet diſcerpatur; atque hæ partes deinceps exſcribantur, vel quovis modo permiſceantur; numquam non fiet numerus multiplex numeri 9.* Exemplo ſit numerus A. 36, (vide tabellam ſequentem) qui utique eſt multiplex numeri 9. Diſcerpatur is numerus in partes duas 15, & 21; atque hæ partes deinceps exſcribantur, uti in B, vel quovis modo permiſceantur, uti in C & D. Rurſum diſcerpatur numerus idem A in partes tres 12, 5, 19; atque hæ partes deinceps exſcribantur, uti in E, vel quovis modo permiſceantur, uti in F, G. Nullus horum numerorum ſive B, C, D, ſive E, F, G, non erit multiplex numeri 9.

A. 36. *multiplex numeri 9.*	
B. 1521.	E. 12519.
C. 2511.	F. 11295.
D. 2115.	G. 21915.

Cum

Cum hæc Zanottus in Academia paullo lentius diſſeruiſſet, neſcio quæ alia recenſebat quaſi properans; quamquam in uno delectari maxime videbatur, idque ornabat præ ceteris; vel quod eſſet breviſſimum, ſimpliciſſimumque, vel quod inde, ut mihi poſtea compertum eſt, manarent cetera. Id erat hujuſmodi. *Si numerus quipiam ſit multiplex numeri 9, quocumque ordine figuræ ejus diſponantur, numerum ſemper efficient multiplicem numeri 9.* Idque ſtatim declarabat in numeris breviſſimis. Ecce, ajebat, numerum 18, qui utique eſt multiplex numeri 9. Inverte figurarum ordinem, ac pone numerum 81; erit hic quoque multiplex numeri 9. Eſt numerus 27 multiplex numeri 9. Inverte hic quoque figurarum ordinem, ac pone numerum 72; erit & hic multiplex numeri 9. Neque id minus apparebit in numeris longioribus. Exemplo ſit numerus A, (vide tabellam, quæ ſequitur) 5463, qui utique eſt multiplex numeri 9. Figuras ejus 5, 4, 6, 3 quovis modo diſpone, & numeros varios tibi finge, uti B, C, D. Nullus horum non erit multiplex numeri 9.

	A. 5463.	
	multiplex numeri 9.	
B. 4635.	C. 3465.	D. 5634.

Huc alia addebat quaſi curſim, ut arripi vix poſſent, velut illud: *ſit numerus quipiam multiplex numeri 9. Admiſce illi, ut lubet, figuras quaslibet &, quotlibet; modo harum ſumma ſit multiplex numeri 9, exiſtet tibi numerus alius multiplex numeri 9.* Ita, cum ſumma figurarum 1, 3, 5 ſit novem, admiſce, ut lubet, figuras haſce 1, 3, 5 cuivis numero, qui modo ſit multiplex numeri 9, eritque tibi alius numerus multiplex numeri 9. Item, cum ſumma figurarum 8, 6, 4 ſit 18, nempe multiplex numeri 9, ſi cui numero, qui quidem ſit multiplex numeri 9, figuras haſce 8, 6, 4 quovis modo admiſcueris, numquam non numerum efficies multiplicem numeri 9. Exempli cauſa, cum ſit numerus A 27 (vide tabellam ſequentem) multiplex numeri 9; admiſce illi, ut lubet, vel figuras 1, 3, 5; ac numeros B, C, D tibi finge; vel figuras 8, 6, 4; ac numeros tibi finge E, F, G. Numerorum, quos tibi finxeris, ſive B, C, D, ſive E, F, G, erit quiſque multiplex numeri 9.

A. 27.	
multiplex numeri 9.	
B. 13527.	E. 27864.
C. 12735.	F. 87462.
D. 37125.	G. 48627.

Jam vero illud contemnebat, ſed proponebat tamen: *ſi numero cuipiam, qui quidem ſit multiplex numeri 9, zeri quotlibet adjungantur, inſeranturve, ut lubet; vel, ſi qui inſunt, demantur; numerus ſemper alius fiet multiplex numeri 9.* Ita, cum numerus 27 ſit multiplex numeri 9, admiſce illi, ut lubet, zeros quotvis: pone numerum, verbi gratia, 20070; erit hic quoque multiplex numeri 9. Item cum ſit numerus 3015 multiplex numeri 9, deme illi zerum, ac pone numerum 315; erit hic quoque multiplex numeri 9.

Theoremata hactenus tradita ad numerum 3 transferuntur.

Cum hæc Zanottus in numero 9 propoſuiſſet, atque alia, quæ nobis forte exciderunt, addidiſſet, ſilentio facto, ſubſtitit aliquantiſper, quaſi exſpectans, ſi quid a quopiam rogaretur. Tum addidit: atqui hæc omnia, quæ in numero 9 admirati adhuc eſtis, non ejus propria uſque adeo ſunt, ut non eadem numerus quoque alius ſibi vindicet. Is eſt numerus 3, de quo ſimiliter, ut de numero 9, omnia, quæ adhuc diximus, tradi poſſunt. Illud, quod primum & præcipuum eſt, ſtatim cognoſcite.

Si numerus quipiam ſit multiplex numeri 3, *ac figuræ ejus omnes in unam ſummam conferantur, erit hæc quoque ſumma multiplex numeri* 3. Id ſtatim apparet in numeris breviſſimis. Eſt numerus 12 multiplex numeri 3, ergo & figuræ ejus 1, 2, in unam ſummam collectæ, efficiunt 3. Item numerus 15 eſt multiplex numeri 3; ergo & ſumma figurarum 1, 5 eſt 6, multiplex numeri 3. Item numerus 18 eſt multiplex numeri 3; ſumma ergo figurarum 1, 8 eſt 9, multiplex numeri 3. Idemque apparebit in numeris majoribus. Exemplo ſit numerus 534, qui utique eſt multiplex numeri 3. Itaque ſumma figurarum 5, 3, 4 eſt 12; ipſa quoque multiplex numeri 3.

Cum ad hunc locum Zanottus veniſſet, ſcio, inquit, fore nonnullos, qui id, quod dixi, minus mirentur; atque exiſtiment, numerum 3 non ſuam in hoc habere proprietatem, ſed

eam

eam ab numero 9 mutuari; ſiquidem, cum ſit numerus ipſe 9 multiplex numeri 3, ratio poſtulat, ut neque proponi, neque inveniri numerus quipiam poſſit multiplex numeri 9, quin ſit idem multiplex numeri 3. Verum qui ita colligunt, næ illi longe errant. Etenim ſi iſta ratio attendatur, dicendum erit, theorema illud, quod modo poſui, atque alia, quæ deinceps ponam, in iis tantum valere numeris, qui, cum multiplices ſint numeri 3, multiplices ſunt etiam numeri 9. Atqui ſecus accidit. Valent enim in his quoque, qui, cum multiplices ſint numeri 3, nequaquam tamen multiplices ſunt numeri 9; uti numeri 12, 15, 21, atque ille ipſe 534, quem modo pro exemplo adhibuimus. Quæ ergo numero 3 accidunt, non propter numerum 9 accidunt, ſed ſunt ejus propria.

His dictis theoremata reliqua exſequebatur ad hunc fere modum. *Propoſito numero, qui quidem ſit multiplex numeri* 3, *figuras ejus priores quotlibet* (priores dico, quæ ſiniſteriores ſunt) *in unam ſummam confer; tum adjice figuras reliquas. Numquam non tibi fiet numerus multiplex numeri* 3. Exemplo ſit numerus A. 42537. (refer te ad tabellam ſequentem) qui utique eſt multiplex numeri 3. Collige in unam ſummam figuras priores duas 4, 2, quæ ſumma erit 6. Huic ſummæ adjice figuras reliquas 537, & fac tibi numerum B. Rurſum collige in unam ſummam figuras priores tres 4, 2, 5, quæ ſumma erit 11. Huic adjice figuras reliquas 37, & fac tibi numerum C. Rurſum collige in unam ſummam figuras priores quatuor 4, 2, 5, 3, quarum ſumma erit 14. Huic adjice figuram reliquam 7, & fac tibi numerum D. Erit tibi unuſquiſque numerorum B, C, D multiplex numeri 3.

	A. 42537.	
	multiplex numeri 3.	
B. 6537.	C. 1137.	D. 147.

Idque ipſum magis dilatabitur, ſi ſic ponas: *Propoſito numero, qui quidem ſit multiplex numeri* 3, *figuras ejus quaslibet, & quotlibet in unam ſummam confer, tum figuras, quæ hanc ſummam exprimunt, permiſce, ut lubet, cum figuris reliquis propoſiti numeri. Hinc tibi ſemper exſiſtet numerus multiplex numeri* 3. Exemplo ſit numerus A (vide tabellam ſequentem)

142653, qui utique eſt multiplex numeri 3. Confer in unam ſummam figuras ejus duas quaslibet, verbi gratia 2, 5, quæ ſumma erit 7. Figuram 7 permiſce, ut lubet, cum figuris reliquis 1, 4, 6, 3 numeri A; ac numeros tibi finge, uti B, C, D. Rurſum in unam ſummam confer figuras tres quaslibet numeri A, verbi gratia 4, 5, 3, quæ ſumma erit 12. Figuras ergo 1, 2, quæ hanc ſummam exprimunt, permiſce, ut lubet, cum figuris reliquis 1, 2, 6 numeri A; ac numeros tibi finge, uti E, F, G. Rurſum confer in unam ſummam figuras quatuor quaslibet numeri A, verbi gratia, 1, 2, 5, 3, quæ ſumma eſt 11; deinde figuras 1, 1, quæ hanc ſummam exprimunt, permiſce, ut lubet, cum figuris reliquis 4, 6 numeri A; ac numeros tibi finge uti H, I, K. Unuſquiſque horum numerorum, ſive B, C, D, ſive E, F, G, ſive H, I, K erit multiplex numeri 3.

A. 142653.
multiplex numeri 3.

B. 14637.	E. 12126.	H. 1146.
C. 61374.	F. 11622.	I. 4161.
D. 37461.	G. 12621.	K. 6411.

Ad hæc illud etiam addamus: *Si numerus quipiam multiplex ſit numeri 3; figuras ejus omnes diſtribue, ut lubet, ex iiſque numeros alios quoſvis tibi ſeparatim finge. Numerorum, quos tibi finxeris, ſumma numquam non erit multiplex numeri* 3. Exemplo ſit numerus A. 23574, (vide ſequentem tabellam) qui utique eſt multiplex numeri 3. Figuras ejus omnes 2, 3, 5, 7, 4, diſtribue, ut lubet, eiſque pro voluntate diſpoſitis varios ſeparatim numeros tibi finge. Verbi gratia figuris 3, 5 fac tibi numerum B. 53; figuris 2, 7 fac tibi numerum C. 27; figura reliqua 4 facies D. 4. Erit numerorum B, C, D ſumma multiplex numeri 3. Rurſum figuris 3, 5 fac tibi numerum E. 35; figuris 2, 7 fac tibi numerum F. 72. Figura reliqua 4 efficies numerum G. 4. Erit & numerorum E, F, G ſumma multiplex numeri 3. Rurſum figuris 3, 5, 7 fac tibi numerum H. 375; figuris 2, 4 fac tibi numerum I. 42. Erit & numerorum H, I ſumma multiplex numeri 3.

A. 23574.
multiplex numeri 3.

B. 53.	E. 35.	H. 375.
C. 27.	F. 72.	I. 42.
D. 4.	G. 4.	417
84	111	

Cetera piget perſequi. Illud tantum, quod breviſſimum, ſimpliciſſimumque eſt, indicabo: *Si numerus quipiam ſit multiplex numeri* 3, *quocumque modo figuræ ejus diſponantur, numerum ſemper efficient multiplicem numeri* 3. Quod facile eſt animadvertere in numeris minoribus; ut valde miremur, arithmeticos, cum alia luderent, non id etiam propoſuiſſe. Ecce tibi numerum 12, qui eſt multiplex numeri 3. Inverte figurarum ordinem. Fiet tibi numerus 21, qui & ipſe eſt multiplex numeri 3. Numerus 15 eſt multiplex numeri 3. Inverte figurarum ordinem. Habebis jam numerum 51, qui item eſt multiplex numeri 3. Sic numerus 24 eſt multiplex numeri 3. Inverſo igitur figurarum ordine fiet numerus 42, qui multiplex & ipſe eſt numeri 3. Neque id minus apparebit in numeris longioribus. Exemplo ſit numerus A (vide tabellam, quæ ſequitur) 564213, qui utique eſt multiplex numeri 3. Figuras ergo ejus 5, 6, 4, 2, 1, 3 quovis modo diſpone, ac numeros varios quotvis tibi finge, uti B, C, D. Nullus horum non erit multiplex numeri 3.

A. 564213.
multiplex numeri 3.

B. 312465.	C. 263145.	D. 123456

Sic Zanottus in Academia differens, cum numerum 9 theorematis quibuſdam ſuis illuſtriorem feciſſet, ſocium illi numerum 3 in omni laude adjungebat; quod haud ſcimus, an Fontenellius commentationibus illis ſuis, ſubtilibus quamlibet atque ingenioſis, aſſequi potuiſſet. Neque tamen theoremata Zanottus demonſtrabat ſua. Quod cum quidam mirarentur, idque ipſe ſenſiſſet: ſi qui, inquit, theoremata hæc amant, demonſtrari, quæſo, ne velint; valde enim vereor, ne, ſi id fiat, propter demonſtrationis facilitatem, uti mos eſt, contemnantur. His verbis deſideria magis accendit; ut jam vel

illi,

illi, qui demonſtrationes prætermitti haud ægre tulerant, eas, quod tam faciles eſſe audiviſſent, flagitare poſtea cœperint. Quapropter ſe illas expoſiturum alias Zanottus recepit, deque iis ſermonem ſcripturum. Si fidem ſervaverit, idque præſtiterit, priuſquam finem huic editioni impono, ſermonem ejus referam in opuſcula.

Demonſtratio explanatur, qua theoremata hactenus tradita facile poſſint colligi.

Interim dum res trahitur, demonſtrationem quamdam placet exponere, quam ille mecum paucis ante diebus, perambulans, & quaſi aliud agens, communicavit. Hac una contineri omnia affirmabat. Duo autem præmittebat, manifeſta adeo, atque aperta, ut vel iis, qui numerorum ſcientiam vix attigerint, ſi paullo feliciores ſint, ſtatim ſe prodant.

Primum eſt hujuſmodi. *Differentia, quæ intereſt inter compoſitum quemvis numerum, & ſummam notarum, ſive figurarum, quæ ipſum exprimunt, in novenariis omnino conſiſtit.* Exempla commodiſſima id ſtatim monent. Numerus 12 exprimitur figuris 1, & 2, quarum ſumma eſt 3. Igitur differentia, quæ intereſt inter 12, & 3, in novenario uno conſiſtit. Rurſum numerus 34 exprimitur figuris 3, & 4, quarum ſumma eſt 7. Igitur differentia, quæ intereſt inter 34, & 7, in novenariis tribus conſiſtit. Rurſum numerus 46 exprimitur figuris 4, & 6, quarum ſumma eſt 10. Igitur differentia, quæ intereſt inter 46, & 10, in novenariis quatuor conſiſtit.

Idque ipſa exprimendorum numerorum ratio poſtulat; quod ſatis erit in uno exemplo indicaſſe. Sit numerus quivis 2534. Figura prima 4 (primam voco, quæ prima eſt ad dexteram) tot unitates ponit, quot exprimit; nihil ergo aberrat ab unitatibus exprimendis. Figura altera 3 tot unitates ponit, quot denarios exprimit; in ſingulis ergo denariis exprimendis aberrat novenario uno. Figura tertia 5 tot unitates ponit, quot exprimit centenarios; in ſingulis ergo centenariis exprimendis aberrat 99^{rio} uno, ideſt novenariis undecim. Figura quarta 2 tot unitates ponit, quot exprimit millenarios; in ſingulis ergo millenariis exprimendis aberrat 999^{rio} uno, ideſt novenariis undecim ſupra centum. Atque hæc ratio ad figuras alias quotvis manabit, ſi quæ aliæ occurrent. Apparet ergo, differentiam, quæ intereſt inter numerum, quem figuræ exprimunt, & figu-

& figurarum ipſarum ummam, in novenariis ſemper omnino conſiſtere.

Alterum huc addebat Zanottus multo brevius, quaſi lemmatis loco. Id eſt hujuſmodi. *Si duo ſint numeri, quorum differentia in novenariis omnino conſiſtat; ſit autem illorum alter multiplex numeri 9; erit multiplex numeri 9 etiam alter*. Quod eſt ſane demonſtratu facillimum, ut ſatis ſit monuiſſe. His præmiſſis ajebat Zanottus nihil negotii eſſe, theoremata omnia efficere, quotcumque antea de numeris 9, & 3 in Academia propoſuerat; jam jamque demonſtrare nonnulla cum vellet, anteverti.

Habeo jam quippe, dixi, quo modo illud demonſtres, quod primum eſt, & quaſi caput ceterorum: *Si numerus quipiam multiplex ſit numeri 9, erit multiplex numeri 9 etiam figurarum ſumma; & viciſſim, ſi figurarum ſumma ſit multiplex numeri 9, erit multiplex numeri 9 etiam ipſe numerus*. Id ſcilicet ex eo efficitur, quod cum differentia, quæ intereſt inter numerum, & figurarum ſummam, in novenariis, uti modo animadvertiſti, omnino conſiſtat; neceſſario ſequitur, ut, ſi alter ſit multiplex numeri 9, multiplex ſit numeri 9 etiam altera; & viciſſim.

Pulchre, inquit Zanottus; ac jam vides, quo modo theorema illud vetus, quod arithmetici jamdudum mirabantur, non demonſtretur ſolum, ſed etiam, quod ab nemine adhuc factum eſſe accepimus, convertatur. Jam vero quam facile illud etiam demonſtrabis, quod eſt ceterorum omnium quaſi caput alterum! *Si numerus quipiam ſit multiplex numeri 9, quocumque ordine figuræ ejus diſponantur, numerus ſemper fiet multiplex numeri 9*. Nempe figurarum ſumma erit ſemper eadem, quocumque ordine diſponantur; erit ergo ſemper multiplex numeri 9.

Theoremata alia ſimiliter efficiuntur. Neque minus ſe prodent in numero 3; quod illi ſtatim intelligent, qui animadverterint, differentiam, quæ intereſt inter quemvis numerum & figurarum, quæ ipſum exprimunt, ſummam, omnino ſemper in ternariis conſiſtere; quippe in novenariis conſiſtit, utique, quorum quiſque ternariis conſtat omnino tribus. Hinc porro illud ſtatim colligitur: *Si numerus quipiam ſit multiplex numeri 3, erit multiplex numeri 3 etiam figurarum ſumma, & viciſſim;* neque minus illud: *ſi numerus quipiam ſit multiplex numeri 3,*

quo-

quocumque ordine figuræ ejus diſponantur, *numquam non fiet numerus multiplex numeri* 3. Ex his theoremata ducuntur cetera.

Theoremata adhuc expoſita ad numeros 99 & 33 traducuntur.

In duobus adhuc numeris luſimus 9 & 3; eaque, ut puto, depromſimus, quæ elegantiores arithmetici, ſi vacui præſertim ſint, atque animo indulgere velint, non contemnant. Cur enim, ſi illud primum, quod in numero 9 compertum habent, tradendum litteris, tantoque ſtudio demonſtrandum eſſe exiſtimarunt, non alia etiam litteris tradantur æque mirabilia? Cur non eadem etiam in numero 3 probentur? Præſertim cum demonſtratione prope una, eaque expeditiſſima, effici poſſint omnia.

Neque vero ii ſumus, qui arithmeticos, quod theorema illud ſuum non, quantum poterant, dilataverint, neque ad extremum uſque perduxerint, idcirco reprehendendos eſſe exiſtimemus. Is enim, quod nemo ignorat, mathematicarum rerum nexus eſt, atque ordo, ut, quocumque in loco verſeris, alia ex aliis trahantur ſemper, nec uſquam finis appareat. Ideoque, in hunc ſermonem ingreſſus, ajebat Zanottus interdum, meo quidem judicio, non inepte, mathematicos nihil umquam poſſe abſolvere, eſſeque iis ſemper imperfecta adhuc re deſiſtendum; exemplumque ex his ipſis petebat, quæ de numeris 3 & 9 in Academia protulerat; potuiſſent enim & ipſa, ut ille ajebat, dilatari magis, & ad numeros 33, 333, 99, 999, alioſque hujus modi infinitos nullo negotio traduci. Quod cum explicaret, occaſione arrepta, methodum quamdam tradidit expeditiſſimam (credo, ut arithmeticis prodeſſe tandem videretur) qua numerum quemlibet per 9, 99, 999, alioſque hujus ordinis, dividas quaſi non dividens; omnis enim diviſio additione una abſolvitur. Ego ne id quidem, quoniam utilitatem fortaſſe habet aliquam, prætermittam; ſed prius exponam, quo modo ea, quæ in numeris 9, & 3 ſupra demonſtravimus, ad numeros 99 & 33, ut mecum ipſe reputavi, trahi poſſint.

Quo autem omnia planius diſſeram, declarabo ante, quid intelligi velim, cum dixero, *figurarum paria*, ſive præciſe *paria*. Propoſito igitur quovis numero, ſi figuræ binæ, quæ ad dexteram ſpectant, accipiantur; tum binæ aliæ deinceps, atque aliæ, ſervato in binis ſingulis figurarum ordine, binas quaſ-

quaſque figuras *paria*, ſive *figurarum paria* appellabo. Exempli gratia in numero 24576318 figurarum paria erunt 18, 63, 57, 24. In numero 3856 figurarum paria erunt 56, 38. Quod ſi ſumtis, quotcumque ſumi poſſunt, figurarum paribus, figura adhuc una ſit reliqua; hæc quoque præfixo zero in par aliud vertetur. Itaque in numero 35721 figurarum paria erunt 21, 57, 03. In numero 8549251 figurarum paria erunt 51, 92, 54, 08.

His præmiſſis jam ſic pono. *Si numerus quipiam ſit multiplex numeri 99, etiam ſumma omnium parium, quibus ipſe componitur, multiplex erit numeri 99: & viciſſim ſi ſumma omnium parium ſit multiplex numeri 99, erit multiplex numeri 99 etiam ipſe numerus*. Id primum exemplis aliquot declarabo, tum demonſtrare nitar. Exemplum primum. Sit numerus 472527, qui utique eſt multiplex numeri 99. Paria collige 27, 25, 47, & in unam ſummam confer; erit hæc ſcilicet 99, qui numerus in multiplicium ordine eſt primus. Exemplum alterum. Sit numerus 883278, qui utique eſt multiplex numeri 99. Paria collige 78, 32, 88, & in unam ſummam confer; erit hæc ſcilicet 198, multiplex ipſa quoque numeri 99. Exemplum tertium. Sit numerus 31779, qui utique eſt multiplex numeri 99. Paria collige 79, 17, 03, & in unam ſummam confer; erit hæc ſcilicet 99.

Atque id totum demonſtrationem habet facillimam; ſed illud ante ſcire convenit: *differentia, quæ intereſt inter quemvis numerum, pluſquam uno pari compoſitum, & ſummam parium, quæ ipſum componunt, in 99^riis omnino conſiſtit*. Illuſtremus id ipſum exemplis breviſſimis. Sit numerus 143. Hujus paria ſunt 43, 01, quorum ſumma eſt 44. Differentia ergo, quæ intereſt inter numerum 143, & numerum 44, in uno 99^rio omnino conſiſtit. Sit numerus 212. Hujus paria ſunt 12, 02, quorum ſumma eſt 14. Differentia ergo, quæ intereſt inter numerum 212, & numerum 14, in duobus omnino 99^riis conſiſtit. Sit numerus 3124. Hujus paria ſunt 24, 31, quorum ſumma eſt 55. Differentia ergo, quæ intereſt inter numerum 3124, & numerum 55, in 99^riis uno & triginta conſiſtit.

Rem totam diligentius enucleemus in numero longiori. Sit numerus, quem vocabo A, 432156. Hujus paria ſunt 56, 21, 43. Primum par 56 idem prorſus exprimit in numero A, ac ſi ſeparatim ſumatur; ut in hoc quidem differentia

ſit nulla. Par alterum 21 differentiam affert aliquam, quippe in numero A exprimit 2100, ſeparatim vero exprimit præciſe 21. Atqui differentia, quæ intereſt inter 2100, & 21, in 99^riis^ uno & viginti conſiſtit. Similiter par tertium 43 differentiam affert aliquam, quippe in numero A exprimit 430000; ſeparatim vero exprimit 43. Atqui differentia, quæ intereſt inter 430000, & 43, in 99^riis^ quatuor millibus trecentis quadraginta tribus conſiſtit. Idemque eadem ratione procedet in quovis numero, quotcumque figurarum ſint paria. Quo ſatis conſtat, differentiam, quæ intereſt inter propoſitum quemvis numerum, & ſummam parium omnium, quæ ipſum exprimunt, in 99^riis^ omnino conſiſtere. Quod cum ita ſit, non poterit ſane propoſitus numerus multiplex eſſe numeri 99, quin ſit multiplex numeri 99 etiam parium ſumma, neque parium ſumma, quin numerus etiam.

Hinc porro perelegans illud manat: *ſi numerus quipiam ſit multiplex numeri 99, quocumque ordine ejus paria diſponantur, numerus ſemper fiet multiplex numeri 99*. Exemplo ſit numerus A. (vide tabellam ſequentem) 141768, qui utique eſt multiplex numeri 99. Hujus paria ſunt B. 68. C. 17. D. 14. Hæc ergo paria B, C, D, diſpone, ut lubet, ac varios tibi numeros finge, uti E, F, G; erit horum quiſque multiplex numeri 99.

	A. 141768.	
	multiplex numeri 99.	
B. 68.	C. 17.	D. 14.
E. 171468.	F. 146817.	G. 176814.

Exemplum alterum. Sit numerus A. (vide tabellam ſequentem) 52668, qui utique eſt multiplex numeri 99. Hujus paria ſunt B. 68. C. 26. D. 05. Hæc ergo paria B, C, D diſpone, ut lubet, quovis ordine, ac varios numeros tibi finge, uti E, F, G; erit horum quiſque multiplex numeri 99.

	A. 52668.	
	multiplex numeri 99.	
B. 68.	C. 26.	D. 05.
E. 260568.	F. 682605.	G. 680526.

Ne-

Neque hujus theorematis difficilis eſt demonſtratio. Etenim quocumque ordine figurarum paria diſponantur, erit ſumma ſemper eadem. Quæ ſi fuſius explicem, eamdemque rationem ad numeros alios 999, 9999, ceteroſque hujus ordinis transferam, vereor, ne nimius ſim in re levi. Neque in numero 33 morabor, ad quem duo illa traducere, quæ modo in numero 99 explicavi, nihil negotii erit. Horum primum eſt illud: *Si numerus quipiam ſit multiplex numeri* 33, *etiam ſumma omnium parium, quibus componitur, erit multiplex numeri* 33. *Et contra, ſi ſumma omnium parium ſit multiplex numeri* 33, *erit multiplex numeri* 33 *etiam ipſe numerus*. Alterum eſt illud: *Si numerus quipiam ſit multiplex numeri* 33, *quocumque ordine ejus paria diſponantur, numquam non fiet numerus multiplex numeri* 33. Quæ duo, qui ſuperiora intellexerit, facile demonſtrabit; neque exempla requiret.

Quo modo numerus quivis dividatur per 9, 99, 999, *alioſque numeros hujus ordinis, labore nullo.*

Nunc illa perſequamur, quæ ad diviſionem pertinent; ac modum tradamus, quo poſſit quiſque, vel minus exercitatus, numerum quemvis dividere labore nullo ſive per 9, ſive per 99, ſive per 999, ſive per alium quemlibet hujus ordinis. Abſolvetur autem diviſio omnis additione ſola, in qua nemo, ut puto, hærebit; quamquam demonſtrationes tranſibo, quas quærent, qui volent; exemplis tantum rem declarabo, atque a numeris exordiar dividendis per 9.

Exemplum primum. Sit numerus A. (vide tabellam ſequentem) 6278 dividendus per 9. Collige primum figurarum 6, 2, 7, 8 ſummam, quæ eſt 23; tum vide, quot novenarios hæc ſumma contineat. Si vel leviſſime attendas, ſtatim intelliges, numerum 23 continere novenarios $2\frac{5}{9}$. Pone ergo $2\frac{5}{9}$, ut in B. Tum huic ſubjice figuram primam, quæ in numero A occurrit ad ſiniſtram, nempe 6, ut in C; tum ex ordine binas 62, ut in D; tum ternas 627, ut in E. Poſtremam figuram 8 prætermitte. Erit numerorum B, C, D, E ſumma $697\frac{5}{9}$ quotus ille, quem quæris.

 A. 6278.

A. 6278.	B. 2. $\frac{5}{9}$
dividendus	C. 6.
per 9.	D. 62.
	E. 627.
	697. $\frac{5}{9}$

Quod ſi qui neſcire ſe fingat, quot novenarios contineat numerus 23, & in hoc etiam artificium requirat, id minimo labore aſſequetur ad hunc modum. Proponat ſibi ſtatim numerum 23 dividendum per 9, eamdemque, quam modo explicavi, inſiſtat methodum. Hanc enim inſiſtens, continuo ſummam colliget figurarum 2 & 3, quæ eſt 5; nec artem, credo, requiret, ut intelligat hanc ſummam 5 continere novenarios o. $\frac{5}{9}$. Ponet ergo o $\frac{5}{9}$, uti in B. (refer te ad tabellam ſequentem); cui deinde ſubjiciet figuram illam, quæ prima ad ſiniſtram occurrit in numero 23, nempe 2, uti in C; ac, poſtrema figura 3 omiſſa, ſtatim colliget ſummam numerorum B, C; quæ erit 2. $\frac{5}{9}$. Hæc ſcilicet oſtendet, quot novenarios contineat numerus 23.

23	B. o. $\frac{5}{9}$
dividendus	C. 2.
per 9.	2. $\frac{5}{9}$

Pauci profecto erunt, qui in tam brevi ſumma, quam eſt 23, artificia poſtulent; ſed poſſunt utique occurrere majores ſummæ, quas numerorum imperiti reformident. Fuit ergo his timidis conſulendum.

Exemplum alterum (quamquam omnium ratio eſt eadem.) Sit numerus A. (vide tabellam ſequentem) 5634 dividendus per 9. Collige figurarum 5, 6, 3, 4 ſummam, quæ erit 18. Statim intelliges, hanc ſummam 18 continere novenarios omnino 2. Pone ergo 2, ut in B; huic ſubjice 5, ut in C; tum 56, ut in D; tum 563, ut in E. Erit numerorum B, C, D, E ſumma 626, quotus, qui quæritur.

A. 5634. *dividendus per 9.*	B.	2.
	C.	5.
	D.	56.
	E.	563.
		626

Hæc adhuc de numeris dividendis per 9. Venio ad illos, quos dividere oportet per 99; ac rem totam per exempla declaro.

Exemplum primum. Sit numerus A. (vide tabellam ſequentem) 25436177 dividendus per 99. Collige ſtatim in unam ſummam omnia figurarum paria, quæ propoſitum numerum componunt. Sunt hæc paria 77, 61, 43, 25; atque horum ſumma eſt 206. Si vel leviter attendas, intelliges ſtatim hanc ſummam 206 continere 99rios $2.\frac{8}{99}$. Pone ergo $2.\frac{8}{99}$, uti in B. Tum huic ſubjice illud figurarum par, quod primum occurrit in numero A ad ſiniſtram, ideſt 25, uti in C; tum ex ordine bina paria 2543, uti in D; tum terna 254361, uti in E. Poſtremum par 77 prætermitte. Erit numerorum B, C, D, E ſumma $256931.\frac{8}{99}$, quotus, qui quæritur.

A. 25436177. *dividendus per 99.*	B.	$2.\frac{8}{99}$
	C.	25.
	D.	2543.
	E.	254361.
		$256931.\frac{8}{99}$

Quod ſi qui neſcire ſe fingat, quot 99rios contineat numerus 206, & in hoc etiam artificium requirat, id facile aſſequetur ad hunc modum. Sibi ſtatim proponat numerum 206 dividendum per 99, eamdemque, quam modo explicavi, inſiſtat methodum. Hanc enim inſiſtens ſtatim colliget figurarum paria, quibus componitur numerus 206, quæ paria ſunt duo 06, 02; atque hæc in ſummam unam conferet, quæ erit 8; neque artem, credo, requiret, ut intelligat, hanc ſummam 8 continere 99rios $0.\frac{8}{99}$. Ponet ergo (vide tabellam ſequentem) $0.\frac{8}{99}$ uti in B. Tum huic ſubjiciet par illud figurarum, quod primum occurrit in numero 206 ad ſiniſtram, ideſt 02, uti in C. Ac demum colliget ſummam numerorum B, C, quæ erit

2.

2. $\frac{8}{99}$. Hæc ſcilicet oſtendet, quot 99^{rios} contineat numerus 206.

206	B.	0. $\frac{8}{99}$
dividendus	C.	02.
per 99.		2. $\frac{8}{99}$

Exemplum alterum. Sit numerus A. (vide tabellam ſequentem) 76834 dividendus per 99. Figurarum paria, quibus is numerus componitur, hæc ſunt: 34, 68, 07; atque horum ſumma eſt 109. Statim intelligis, hanc ſummam 109 continere 99^{rios} 1 $\frac{10}{99}$. Pone ergo 1. $\frac{10}{99}$, uti in B. Huic ſubjice par illud figurarum, quod primum occurrit in numero A ad ſiniſtram, ideſt 07, uti in C; deinde ex ordine bina paria 0768, uti in D. Erit numerorum B, C, D ſumma 776. $\frac{10}{99}$, quotus, quem quæris.

A. 76834.	B.	1. $\frac{10}{99}$
dividendus	C.	07.
per 99.	D.	0768.
		776. $\frac{10}{99}$

Exemplum tertium. Sit numerus A. (vide tabellam ſequentem) 31779, dividendus per 99. Figurarum paria, quibus componitur is numerus, ſunt hæc: 79, 17, 03; atque horum ſumma eſt 99. Statim intelligis, ſummam hanc 99 continere 99^{rium} unum. Pone ergo 1, uti in B. Huic ſubjice par illud figurarum, quod primum occurrit in numero A ad ſiniſtram, ideſt 03, uti in C; deinde ex ordine bina paria 0317, uti in D. Erit numerorum B, C, D ſumma 321, quotus, quem quæris.

A. 31779.	B.	1.
dividendus	C.	03.
per 99.	D.	0317.
		321.

Ipſe

Ipſe rerum ordo nos monet, quo modo propoſitus quivis numerus dividi etiam poſſit per *999*; nempe ſi figurarum non paria, uti ſupra, ſed ternaria adhibeantur. Id totum quale ſit, exemplis aliquot cognoſcetur.

Exemplum primum. Sit numerus A (vide tabellam ſequentem) 645213784 dividendus per *999*. Figurarum ternaria, quibus componitur is numerus, ſunt hæc: 784, 213, 645; atque horum ſumma eſt 1642. Si vel leviter attendas, ſtatim intelliges, hanc ſummam 1642 continere *999*rios 1. $\frac{643}{999}$. Pone ergo 1. $\frac{643}{999}$, uti in B. Huic ſubjice ternarium illud figurarum quod primum occurrit in numero A ad ſiniſtram, ideſt 645, uti in C; deinde ex ordine bina ternaria 645213, uti in D. Poſtremum ternarium 784 prætermitte. Erit numerorum B, C, D ſumma 645859 $\frac{643}{999}$ quotus ille, qui quærebatur.

A. 645213784.	B.	1. $\frac{643}{999}$
dividendus	C.	645.
per 999.	D.	645213.
		645859. $\frac{643}{999}$

Quod ſi qui neſcire ſe fingat, quot *999*rios contineat numerus 1642, in eoque artificium deſideret, id facile aſſequetur tali modo. Proponat ſibi hunc ipſum numerum 1642 dividendum per *999*, eamque, quam modo explicavi, teneat methodum. Hanc enim tenens ternaria figurarum colliget, quæ ſunt 642, 001. Cumque horum ſumma ſit 643, ſine artificio ullo intelliget, ſummam hanc continere *999*rios 0. $\frac{643}{999}$. Ponet ergo 0. $\frac{643}{999}$, uti in B (vide tabellam quæ ſequitur); tum huic ſubjiciet ternarium 001, uti in C; eritque ſumma numerorum B, C, 1. $\frac{643}{999}$; quæ ſcilicet oſtendet, quot *999*rios contineat numerus 1642.

1642	B.	0. $\frac{643}{999}$
dividendus	C.	001.
per 999		1. $\frac{643}{999}$

Exem-

Exemplum alterum. Sit numerus A (vide tabellam ſequentem) 8947 dividendus per 999. Figurarum ternaria, quibus is numerus componitur, ſunt hæc: 947, 008; atque horum ſumma eſt 955. Statim intelligis, hanc ſummam 955 continere 999rios $0.\frac{955}{999}$. Pone ergo $0.\frac{955}{999}$, uti in B. Huic ſubjice ternarium figurarum, quod primum occurrit in numero A ad ſiniſtram, ideſt 008, uti in C. Erit numerorum B, C ſumma $8.\frac{955}{999}$ quotus, quem quæris.

A. 8947	B. $0.\frac{955}{999}$
dividendus	C. 008.
per 999.	$8.\frac{955}{999}$

Exemplum tertium. Sit numerus A. (vide tabellam ſequentem) 22977 dividendus per 999. Figurarum ternaria, quibus is numerus componitur, ſunt hæc: 977, 022; atque horum ſumma eſt 999. Statim intelligis hanc ſummam 999 continere 999rium omnino unum. Pone ergo 1, uti in B. Huic ſubjice ternarium 022, uti in C. Erit numerorum B, C ſumma 23; quotus, quem quæris.

A. 22977	B. 1.
dividendus	C. 022.
per 999	23.

Sic tota hæc dividendi ratio nitet ipſa per ſe, ſuumque ordinem prodit; quam cum mecum Zanottus in privatis quibuſdam ſermonibus communicaſſet, exponendam duxi, ut arithmeticis ſervirem vel otioſis.

GEO-

GEOGRAPHICA, ET ASTRONOMICA.

De obſervationibus aſtronomicis quibuſdam, et de forma terræ.

NOn committam, ut ea ſcribendo diſiungam, quæ ſunt natura conjunctiſſima; itaque, aſtronomiam commendans, geographiam etiam, quæ cum illa pariter crevit, ornabo; neque alium ſequar ordinem, niſi quem res ipſæ habuerunt. Hinc exordiar.

Caillius, homo Gallus, mathematicus, ſi qui alius, probatiſſimus, cum in Africam ad caput uſque Bonæ Spei iter facere conſtituiſſet, ut eas, quæ circa auſtralem polum volvuntur, ſtellas in aſtronomorum catalogos, quod Pariſienſis Academia vehementer cupiebat, referret; litteris circum Europam conſcriptis aſtronomos omnes de ſua profectione certiores fecit; ſimulque rogavit, ut interim dum ille antarcticum polum propius inſpiceret, quorumdam ſiderum, quæ nobis conſpicua ſunt, motus, converſioneſque, & appulſus omnes diligenter notarent; volebat enim, quæ ipſi animadvertiſſent, cum iis, quæ ſibi comperta eſſent, poſt reditum comparare. Eadem de re ad Euſtachium Zanottum Bononienſis Inſtituti Aſtronomum ſcribere non prætermiſit, qui, litteris cum doctiſſimi hominis tum amiciſſimi acceptis, incredibili ſtudio exarſit, tantaque ſollicitudine rem ſuſcepit, ut nullum ei inſtrumentum, teleſcopium nullum, nullus quadrans ſatisfaceret; itaque, quamvis conquiſitiſſima haberet atque optima, eaque paullo ante recognoviſſet, veritus tamen, ne quam labem brevi tempore traxiſſent, cognoſcere iterum voluit, ut, ſi quid opus eſſet, emendaret. Non minimi laboris fuit perfectiſſimorum inſtrumentorum vitia perveſtigare. Cum id feciſſet; ſibi jam fidens, obſervationes iniit, de quibus Caillius mandaverat; eaque diligentia ſe geſſit, ut, cum ſibi plane ſatisfeciſſet, ſatisfacere aliis etiam poſſet. Has poſtea Caillio, cum ex Africa rediiſſet, per litteras declaravit; eaſdemque in Academia expoſuit, bre-

vi antea ſermone facto, quo & quid in inſtrumentis caviſſet; & quam circumſpectus in obſervatione quavis fuiſſet, docuit. Quibus de rebus, cum neque brevius dici neque apertius poſſint, ad ſermonem ipſum, quem opuſculis inſeram, Lectorem allegabo. Redeo ad Caillium.

Is non iis modo litteris, quas ſupra dixi, Academiæ ſtudia commovit, ſed etiam, terræ formam dimetiendo, adjuvit; nam & in hac quæſtione Bononienſis Academia non mediocriter laboravit. Mitto Euſtachium Zanottum, qui, cum dimetiri terram pararet, totam dimenſionis illius rationem, quod in volumine alio commemoravimus, accurate deſcripſerat; & formulas quaſdam, & theoremata ornaverat, quæ viſus eſt poſtea Boſcovichus probaviſſe. Venio ad Boſcovichum ipſum, mathematicum e Societate Jeſu tota Europa Clariſſimum, qui & cogitavit in hanc rem multa, & perfecit. Id totum qualiter ſe habuerit, paucis narrabo. Boſcovichum, cum Romæ eſſet, quæſtio dudum ſollicitabat de forma terræ, quod neque in aliorum menſuris acquieſcebat, neque, ſi illa attenderentur, quæ adhuc comperta ſunt, inducere in animum poterat, formam illam certa lege adſtringi poſſe, ut plerique jam volunt, & formulis comprehendi. Qua de re cum vehementius laboraret, cogitabat interdum in Americam proficiſci, ut eum meridiani circuli gradum metiretur, qui ſibi ad quæſtionem dirimendam videretur aptiſſimus. Id autem penitus in animo inhæſerat, ſi duo gradus in meridianis duobus diverſis circulis cognoſcerentur, quorum graduum latitudo eſſet eadem; ac menſuræ nequaquam inter ſe, quod ipſe valde ſuſpicabatur, conſentirent; id argumento tandem fore, meridianos non omnes ejuſdem figuræ eſſe, terræque formam revocari ad calculos nondum poſſe. Cum hæc ſecum ipſe agitaret animo, & cum amicis ſæpius in quotidianis ſermonibus communicaret, perlatus tandem rumor eſt ad Benedictum XIV Pont. Max.; qui quamvis ornare litteras arteſque omnes amplificare tam ſtuderet, quam qui maxime; ægre tamen ferebat, hominem ſibi acceptiſſimum, non præclara valetudine, ad quærendam terræ formam, tam longe proficiſci. Suam ergo illi per Silvium Valentium Cardinalem ampliſſimum voluntatem ſignificavit, hortarique cœpit, ne ab Italia diſcedere vellet; videret, ſi, quod in America facere conſtituiſſet, id fieri eccleſiaſtica in ditione poſſet; ſe quoque de cognoſcenda terræ forma ſollicitum jamdiu eſſe, de-

que

que eccleſiaſticæ ditionis tabula emendanda; utrumque ipſum uno tempore, breviori itinere ſuſcepto, præſtare poſſe; inſtrumenta ſe omnia, & quidquid ad rem tantam opus eſſet, præſtiturum. Retinuit hominem cum auctoritas Pontificis ſumma, tum mira liberalitas.

Commodum autem accidit, ut, qui gradus in eccleſiaſtica ditione metiendus per Valentium proponebatur, is pari fere eſſet latitudine, atque ille, quem antea Caillius in auſtrali Gallia metitus fuerat; ut gradus obvenire nullus poſſet ad id, quod Boſcovichus volebat, accommodatior. Qui ſimul ut id ſenſit, ſibi gaudens, nihil prius habuit, quam ut occaſionem arriperet; nullamque interpoſuit moram, quin ſe colligens de univerſa illius menſuræ ratione ſecum ipſe conſtitueret. Quod cum feciſſet, atque inſtrumenta paraſſet, ſocio ſibi adjuncto Chriſtophoro Mairio, mathematico e Societate Jeſu longe clariſſimo, in viam confeſtim ſe dedit. Roma egreſſus, cum metiendi initium in magnificentiſſima Urbe feciſſet, ſuperatis deinde celſiſſimis apennini ſaltibus, opus uſque Ariminum deduxit; totumque illum meridiani circuli arcum ſtudio tanto dimetitus eſt, ut omnium, quicumque adhuc hujuſmodi dimenſionibus claruerunt, vel vicerit diligentiam, vel æquaverit. Id erit illi in omne tempus illuſtre; neque minus Benedicto Decimo Quarto gloriofum, quod Italicorum Principum primus fuerit, qui de cognoſcenda terræ forma uſque adeo laboraverit; quo mihi ſane videtur vel ſummis Imperatoribus anteponendus.

Interim dum eum, quem dixi, arcum Boſcovichus metiebatur, non prætermiſit modo huc divertere, modo illuc, atque urbium civitatumque omnium, quibus tota illa regio frequens eſt, ſitus varios conſtituere, & geographicas tabulas, quod etiam Pontifex juſſerat, emendare. De rebus omnibus librum poſtea Romæ edidit, quem partim ipſe, partim Mairius compoſuerat. Totum ipſe in epitomam deinde redegit, quam Bononienſi Academiæ miſit, quamque referam in opuſcula. Hic paucula, ut in mentem venient, ſummatim, & breviſſime attingam, ut de quæſtione etiam ipſa videar dixiſſe aliquid. Eo autem ſpectabunt omnia, ut intelligatur, eos, qui certam terræ formam conſtitutam ſibi habent, eamque ad calculos revocare ſe poſſe putant, longe falli. Preſſius agam, ac rem expediam ad hunc modum.

Oportebat gradum illum, quem Caillius in Gallia deme-

titus fuerat, ſi certa eſſet, eaque, quam iſti volunt, telluris forma, illo majorem eſſe, quem Boſcovichus in Italia metiebatur, omnemque differentiam in hexapedis ad ſummum octo conſiſtere. Atqui in novem conſtitit ſupra ſexaginta. Quis ergo, cum differentia objiciatur tanta, formam illam jam amplius retineat? Quem tantus hexapedarum numerus non deterreat? Neque vero putandum eſt, conflari hunc erroribus potuiſſe, quos aut Caillius, aut is, quem Caillius ſocium habuit, Thuryenſis Caſſinus per imprudentiam forte admiſerit; nam præter quam quod ſuſpicio cadere in tam diligentes nulla poteſt, oſtendit plane ac prope ad veritatem Boſcovichus demonſtrat, nequaquam fieri potuiſſe, ut ex erroribus admiſſis quotlibet differentia exſiſteret tanta. Quid quod ſuum ipſe gradum paullo minorem eſſe ſuſpicatur, quam menſuræ ferunt? quod ſi ita eſt, differentia erit ob id ipſum incommodior. Huc accedit quod, ut ſibi cum Caillio non convenit, ſic ambo ab aliis diſcrepant. Caillius ipſe, gradum alium ad caput Bonæ Spei dimetiens, mirum, quantum aberravit. Quis, quæſo, in hac tanta tot menſurarum diſſenſione, non rei ipſius, cujus menſuræ aguntur, varietatem & inconſtantiam aliquam timeat?

Et vero quæ exſpectari conſtantia poteſt, ſi rationem ipſam quærimus? Etenim forma terræ, qua de agitur, ea utique eſt, ad quam gravia quæque corpora feruntur ad perpendiculum; neque eſt dubium, quin plane ſphærica ea ſit, ſi omnia gravitate tantum agantur. At, convertente ſe circa æquatoris axem terra, centrifuga vis quædam exoritur gravitati obſiſtens, nec ubique eodem modo. Hanc Aſtronomi conſiderantes, cum retinere ſphæricam formam non poſſent, ellipſoidem amare cœperunt; quod & erat commodiſſima, &, ſi præter gravitatem vis tantum centrifuga ſpectaretur, plane reſpondebat. Verum non vis tantum centrifuga contra gravitatem nititur, ſed etiam, ſi Deo placet, ſoliditas; qua fit, ut adhærentes ſibi mutuo partes ſuſtentent ſeſe, neque gravitati obtemperent, unde montes conſiſtunt mira magnitudine. An non hi, ſua ſe mole ſuſtinentes, gravia quæque corpora ad ſe trahunt, detorquentque alii huc, alii illuc? quod ſi faciunt, quis jam ſperet fieri poſſe, ut ad illam, quam novi Aſtronomi ſibi fingunt, ellipſoidem ferantur omnia ad perpendiculum? Cur ergo ellipſoidem adhuc probamus? Vel potius cur ullam omnino ex his, quas geometræ ſuo modo inflectunt, ſuperficiebus?

At-

Atqui erunt non nulli, qui, cum ſibi perſuaſerint trahendi vim in montibus ineſſe quam minimam, non hos tanti facient, ut ipſorum cauſa ellipſoidis opinionem velint deponere. Qui tota via errant. Boſcovichus quippe tantam montibus vim eſſe oſtendit, ut neque ſenſum omnino fugiat, & errores poſſit parere in his, quæ aguntur, menſuris non ferendos. Qua de cauſa lineam illam, quam Romam inter atque Ariminum deſcriptam habet, propter interiecta apennini juga non eam utique ſibi extitiſſe putat, quæ extitiſſet, ſi regio illa tota in planitiem æquam uſquequaque porrigeretur; oportuit enim inter menſuras capiendas pendulum ex utraque apennini parte haud ſemel conſtituere; quod cum fieret, non potuit, quin illud ob interpoſitas rupes hinc atque hinc adduceretur. Quod ſi iſtæ pendulorum declinationes, quas juga montium pariunt, in quibus tantum momenti eſt ad menſuras rite capiendas, non minimi faciendæ ſunt; cur nihili illæ fiant, quas valles depreſſiſſimæ, quas cavernæ immanes, quas ipſa terræ denſitas minime conſtans, poſſunt parere? oportet enim propter harum rerum varietatem trahendi quoque vim variam eſſe; unde ſequitur, ut neque corpora eadem ubique gravitate ſint, & propter circumſtantium locorum diverſitatem trahantur in diverſa. Quæ cum ita ſint, quis jam ſuperficiem invenire ullam ſe poſſe confidat, ad quam tam varie cadentia corpora ferantur omnia ad perpendiculum? Præſertim cum quæ adhuc obſervando in diverſis gravium corporum directionibus comperta ſunt, ſi phyſicorum diligentiam quæras, fortaſſe ſint multa, ſi rem ipſam, certe pauciſſima. Quo minor perpetuæ cujuſdam legis, his quidem temporibus inveniendæ, ſpes eſt. Hæc fere de forma terræ Boſcovichus diſputat, dubitandi cauſas nectens, fortaſſe juſtas, doctas quidem certe; eoſque affirmat quæſtionem vix attigiſſe, qui confeciſſe ſe putant. Sic dimenſio una, quam mathematici duo præſtantiſſimi Mairius & Boſcovichus Benedicti XIV juſſu inierunt, alias omnes prope inutiles fecit.

ACA-

ACADEMICORUM QUORUMDAM
OPUSCULA
VARIA.

ACADEMICORUM QUORUMDAM OPUSCULA VARIA.

VINCENTII MENGHINI

De aquis nonnullis, an vim diſſolvendi calculos habeant.

QUas in præſens vobiſcum, Sodales doctiſſimi, communicare conſtitui obſervationes, ſunt pars maxima earum, quibus Bononienſium aquarum facultatem calculos humanos molliendi, diſſolvendique, pro mea tenuitate, examinavi. Hoc idem examen ante annos ferme triginta a clariſſimo Littrio in aquis Pariſienſibus fuit inſtitutum, & in actis regiæ ſcientiarum Academiæ anno 1720 evulgatum. Non diſſimilem laborem inter eos, qui mihi hactenus innotuerunt, iniit in Anglia ante paucos annos Haleſius primum, deinde Lobbius, tum Hartlejus, quorum diligentiam ſecutus Sthæchelinus Baſileenſis ſuæ regionis aquas ſingulari ſtudio exploravit. Horum clariſſimorum virorum experimenta eo potiſſimum diriguntur, ut quiſque in ſua regione inquirat, quæ ſit aquarum indigenarum vis in diſſolvendis, ope infuſionis, humanæ veſicæ calculis.

Methodus autem, qua id præſtiterunt, non omnibus eadem fuit. Nam horum auctorum quidam frigidam, quidam calidam in ſuis experimentis adhibuerunt. Fuit etiam diſſimilis infuſionum ratio: nam in illis conficiendis alii plus, alii minus temporis inſumpſerunt. Præterea Littrius de Pariſienſibus aquis, nullo alio ſuperaddito liquore, periculum fecit. Reli-

quis, quos memoravi, clariſſimis viris variorum liquorum mixturam placuit experiri.

Ego pariter, ne ſimilis inveſtigatio in noſtris aquis Bononienſibus omnino deſideraretur, totum me contuli ad harum plures variis modis explorandas, qua occaſione operæ pretium me facturum exiſtimavi, ſi quo tempore, & qua methodo de aquis indigenis obſervationem inſtituebam, de alienigenis quoque inſtituerem. Et quidem inter has poſtremas quatuor omnino delegi, quarum prima Nuceriana dicitur, quod prope Nuceriam in finibus Marchiæ e terra prodeat; altera, quæ prope limites Piſtorienſis agri fluit, & Porrectana appellatur; tertia Villenſis, in Lucenſi agro ſcaturiens; quarta demum, quæ in Mutinenſi ditione ex Apennino jugo profluit prope Oppidulum Brandula dictum. Placuit de quatuor iſtis ſpeciatim experimentum capere, tum quod a Medicis Bononienſibus ſæpenumero ægrotis ſuis præſcribantur, tum quod earum copia mihi facile ſuppeteret, cum e Regionibus non admodum longinquis ad nos advehantur.

Quantum ad aquas Bononienſes, quarum facultatem Lithontripticam inveſtigavi, licet fuerint non paucæ, Puteales ſcilicet, Fluviales, Fontanæ, & ſi quæ ſunt aliæ, tamen inter has ſelegi inprimis duas ſuburbanas. Harum duarum aquarum alteram accepi ex Puteo ornatiſſimi viri Jacobi Zanoni, Sodalis noſtri. Is & labore, & induſtria, & ſumma, qua pollet in perficiendis Chymicis analyſibus, dexteritate, meorum experimentorum ſeriem totam concinnavit. Eſt autem dicti Putei profunditas pedum quadraginta quatuor, quorum quatuor, & viginti glarea Fluviatili implentur, ſupra quam eminet aqua ad duodecim pedum altitudinem: diſtat is Puteus centum & triginta decempedas a torrente Savena nuncupato. Hanc ego aquam poſthac Zanonianam vocabo.

Alteram aquam ſuppeditavit Puteus, qui extat in Cænobio Auguſtinianorum extra Mænia urbis, proximos colles ad meridiem poſitos ſpectantia. Diſtat is Puteus paucas decempedas ab artificiali quodam rivulo, qui ab eo, quem ſupra nominavimus, torrente Savena, ope cataractæ derivatur, & ad varios uſus intra urbem diſpertitur. Veroſimiliter e vicinis collibus, forte etiam ex parte aliqua e rivulo aqua hæc provenit tenuiſſima, & uberrima, multamque ſalubritatis famam habens.

Ca-

Cæterum cum non una ſit, neque in diverſis hominibus, neque in uno, eodemque homine, pro varia ejus ætate, humorum temperies, atque complexio; nemo dubitabit, quin varia item eſſe debeat calculoſarum concretionum cohæſio, atque durities. Quamobrem eſt manifeſtum non poſſe quempiam vim diſſolventem, ſi quæ ineſt in aquis, habere perſpectam, niſi antea compererit, quæ ſit duritiei, ſive cohæſionis proportio in partibus hujuſmodi lapillorum, in quibus diſſolvendis eædem aquæ impenduntur.

Littrius quidem tres veluti duritiei calculoſæ ſpecies conſtituit; alii vix hoc unum afferunt diſcrimen, ut quoſdam calculos duriores vocent, quoſdam molliores.

Mihi vero viſum eſt harum concretionum duritiem paullo diligentius eſſe diſtinguendam, cum conſtet, illis inter ſe accuratius comparatis, longe plures, quam quæ communiter proponuntur, reperiri. Verum quia non eſt datum has omnes cognoſcere, præſertim cum nullus fortaſſe Medicus in eas omnes unquam inciderit, & de ſingulis experimentum ſumſerit, idcirco, ut, quoad poſſem, inveſtigationes meas certis quibuſdam finibus coercerem, quinque potiſſimum calculorum differentias conſtitui, ſub quibus aliæ plures, quaſi earumdem gradus, continerentur. Hac autem in re plane ſecutus ſum Sodalis noſtri Joſephi Bacchettoni Medici, & Lithotomi experientiſſimi ſententiam, qui tum calculorum copiam mihi fecit, tum idoneam appellationem ſignificavit.

Poſita igitur hac quintuplici differentia alios vocabo Marmoreos, alios Lateritios, Tophaceos alios, alios Gypſeos, alios denique Arenarios; quæ nomina hiſce lapillis impoſita ſunt, ob aliquam ſimilitudinem, quam iidem referunt cum illis ſubſtantiis, quarum eadem eſt appellatio.

Non eſt tamen prætereundum plerumque accidere, ut in uno, eodemque calculo, quemadmodum obſervat Sthæchelinus, fere ſemper partes intimæ, & a ſuperficie remotiores ſint molliores, minuſque preſſioni reſiſtentes. Hinc Littrius in omnibus calculis cruſtam veluti quamdam agnoſcit, quæ difficilius ab appoſitis menſtruis pervaditur; quæ obſervatio cum magni momenti ſit ad ferendum recte judicium de menſtruorum activitate in diſſolvendis calculis, id mihi imprimis cavendum eſſe intellexi, ne plura unius, ejuſdemque calculi fragmenta, quemadmodum auctores quidam indiſcriminatim

faciunt, ſed integros, quantum fieri potuit, & cruſta ſua obductos calculos adhiberem.

Præterea eos ſingulos a quocumque extraneo corpore adhærente mundos, abſterſoſque eſſe volui, exemplo ductus clariſſimi Hartlei, qui hac ſolertia in faciendis experimentis optime providit, ne adjecta extrinſecus materia menſtrui agentis vim aliquatenus infringeret; id etiam commodi attulit mihi prævia hæc calculorum deterſio, ut quidquid diſſolutæ materiæ per menſtruum aqueum diſperſum inveniretur, a calculi ipſius ſubſtantia, non autem ab extraneis ſordibus, provenire intelligerem.

Porro omittendum non fuit examen ponderis unius cujuſque calculi tum ante, tum poſt abſolutam infuſionem, atque macerationem. Nam cum, obſervante Haleſio, liquores Tartaro vegetabili ſcatentes, tum calculos generare apti ſint, tum jam genitos pondere augere, operæ pretium fuit ſingulorum pondus habere perſpectum, quo certius macerationis effectus cognoſceretur.

Jam vero præſtat indicare eam methodum, qua unaquæque ex prædictis aquis ad unamquamque ex quinque enumeratis calculorum ſpeciebus tentandam a me fuit adhibita, quam methodum ex variis illis, quas prædicti auctores pro ſuo quiſque genio adhibent, quaſi compoſitam mihi comparavi.

Igitur unumquodque ex meis experimentis in tres partes, quaſi periodos divido. Prima periodus continet explorationem aquæ ad experimentum adhibendæ, antequam in ipſam fiat calculi infuſio. Altera periodus eſt duratio infuſionis ſingulorum calculorum in aquis ſingulis. Tertia demum complectitur id totum, quod peracta jam infuſione tum in aquis, tum in calculis obſervatum eſt.

Itaque cujuſque aquæ exploratio, quæ eſt prima experimenti periodus, ſequentem in modum peracta eſt. Primo affundendo unciis tribus cujuslibet aquæ guttas aliquot olei Tartari per deliquium: deinde totidem aliis ejuſdem aquæ unciis affundendo guttatim ſpiritum vitrioli; & hæc liquoris affuſi proportio in qualibet aquæ ſpecie ſervata fuit, eo videlicet fine, ut, quantum fieri poſſet, perſpectam haberem tum copiam, tum naturam earum rerum, quæ in ſingulis aquis abſconduntur. Secundo curavi diligenter, ut colligerem quidquid ſedimenti prodiiſſet ex libris duabus cujuſvis aquæ ſimplicis,

idest

ideſt ſine affuſione ullius ſalini menſtrui poſt factam evaporationem: quin ut certior fierem cujus naturæ illud foret, varia de ipſo pericula feci, præcipue vero an ab aeris appulſu liqueſceret, & an mixtum cum ſyrupo de viola martia colorem viridem, aut rubrum, aut nullum adipiſceretur. Tertio demum exiſtimavi non eſſe omittendum tentamen illud vulgare, quo ſolemus explorare, an in propoſita quavis aqua legumina coctione molleſcant, itemque an ſapo in eadem diſſolvatur; quod inveſtigandum ſuſcepi miſcendo partem unam ſaponis cum ferventis cujuſque aquæ partibus ſexdecim. Et hæc fere ſunt, quæ ad primam experimentorum partem, ſive periodum pertinent. Exploratis hac ratione aquis, in quibus ſingulis unaquæque calculorum ſpecies erat imponenda ad digerendum, jam altera experimenti periodus, ideſt ipſius digeſtionis proceſſus hunc in modum fuit inſtitutus.

Primum ergo cum quinque feciſſem duritiei calculoſæ differentias, totidem pariter vaſcula paravi, ut in horum unoquoque calculum unum infuſioni committerem.

Vaſcula erant æqualia, patula, forma cylindrica, non admodum profunda. Igitur cum in horum uno marmoreum calculum, in altero lateritium, in tertio tophaceum, in quarto gypſeum, in quinto arenarium indidiſſem, in ſingula hæc quinque vaſcula infuſa eſt una, eademque ex dictis aquæ ſpeciebus ad uncias duas. Quod de una aqua præſtitum fuit reſpectu dictarum quinque ſpecierum calculorum, idem de reliquis ſingulis intelligendum eſt, ita ut quinque vaſcula aſſignata fuerint aquæ uni v. g. Zanonianæ, quinque alia aquæ Auguſtinianorum, quinque aquæ Nucerianæ, & ſic de reliquis.

Ad hæc: cum experimentum, de quo hic agimus, eo præcipue pertineret, ut mihi conſtaret de prædictarum aquarum virtute in molliendis calculis, cumque ex alia parte fluidum nullum ad calculos in urinæ viis hærentes poſſit pertingere, niſi prius cum urina permiſceatur, opportunum viſum eſt aquas eaſdem ſemel ſimplices, & impermixtas, ut nunc dixi, experiri, ſemel cum urina ipſa conjungere, ideſt cum eo fluido, a quo aquæ potæ intra humanum corpus fere ſemper inficiuntur. Curandum etiam mihi fuit, ut dictæ aquæ ſive ſimplices, ſive cum urina mixtæ perpetuo calidæ ſervarentur, ſcilicet ad evitandas in maceratione facienda, caloris, & frigoris

goris viciſſitudines, quæ, monente Haleſio, duriorem faciunt calculi ſubſtantiam. Elegi autem eum caloris gradum, qui corporis humani proprius eſt: quem ut aſſequerer, placuit Haleſium ipſum imitari, qui thermometri diviſiones, juxta calorem ſub axillis hominis ſani latentem, definire conſuevit; quo facto jam ex thermometro ipſo conſtans, & uniformis mihi calor innotuit, & exinde quæ aquæ una cum calculis veniebant in experimentum, caloris humani modum nunquam excedebant.

Itaque cum in ſex omnino aquarum ſpecies inquirere ſtatuiſſem, & cum quinque feciſſem calculorum differentias, triginta fuerunt vaſcula, in quibus ſingulis calculus unus cum aqua ſimplici, & impermixta continebatur, & pariter triginta fuerunt vaſcula prioribus illis reſpondentia, in quibus inerat calculus cum aqua, & urina ad pares portiones permixta. Sexaginta hæc vaſcula uno ſimul tempore impoſita ſunt ſupra eumdem furnum, in quo arena, eo, quem ſupra memoravi, temperato, & quaſi humano calore tepeſcebat. Tertio quoque die tum liquorem, tum calculum in liquore immerſum diligenter obſervavi. Digeſtionis vero integra periodus fuit in omnibus eadem, videlicet dierum quindecim.

In liquore notavi pelluciditatem, aut opacitatem, & ſi quid in ipſo ſive forma pulveris, ſive forma aerearum bullularum, ſive ſupernatantis velamenti, ſive demum fæculenti ſedimenti forma, conſpicuum foret. Etenim Haleſius, & Hartlejus docent aereas bullulas ſignum eſſe quoddam calculi fatiſcentis, & a liquore jam jam ſubacti: alii opinati ſunt bullulas eaſdem ſecum abripere materiam illam glutinoſam, quæ una cum aere, & tartaro calculum conſtituit, eamque per menſtruum diffundere in ſpeciem ſpumæ, aut mucoſi velamenti, aut flocculorum modo innatantium, modo fundo inſidentium.

Quantum ad calculum in liquore immerſum ternis pariter quibuſque diebus ejus faciem luſtravi, dum adhuc in aqua maneret, an ſcilicet appareret fruſtulum aliquod ex ipſo decidiſſe, aut lapillum ipſum in arenam, vel liquamen abiiſſe. Duritiei, & ponderis exploratio ad digeſtionis finem, ideſt præteritis jam quindecim diebus, dilata eſt, ne frequens compreſſio unguis acie facta, neve ipſa extractio a menſtruo poſſet forte haberi pro cauſa ejus mutationis, quæ in eodem calculo occurreret.

Præ-

Præterea ſi aqua ſimplex vaſculorum dictorum ob ſuppoſitum calorem imminuta deprehenderetur, aut quæ adjunctam habebat urinam putreſcere inciperet, quod poſtremum plerumque eveniebat, recenti liquore reparabatur.

Hactenus indicavi proceſſum, quo ſecunda experimenti periodus inſtituebatur. Venio nunc ad tertiam periodum, in qua videlicet completa jam infuſione ex ulteriori tum aquarum, tum calculorum tentamine colligebatur, quænam in utriſque mutatio fuiſſet facta. Hunc in finem aquas præſertim ſimplices ab infuſione reſiduas partitus ſum ſingulas in duas portiones, harum unam oleo tartari, alteram ſpiritu vitrioli, ut feceram antequam infuſio fieret, exploravi.

Quantum ad calculos; ſinguli jam elapſo infuſionis tempore exempti a liquore, ſepoſiti fuerunt in loco calido uſque dum exſiccarentur. Tum ſingulorum pondus iterum expendebam, & eorumdem duritiem, facta comparatione cum aliis ejuſdem generis calculis, qui infuſionem non ſubierant.

Hæc eſt methodus, quæ mihi præ cæteris idonea viſa eſt, quaque omni cura ſum uſus ad noſcendam prædictarum ſex aquarum efficacitatem in molliendis calculis.

Ne autem ſingulorum experimentorum deſcriptio, & plurium verborum repetitio auditoribus meis tædium pareret, opportune me facturum exiſtimavi, ſi eadem in ſynopſim contraherem, & exinde tabulas aliquot conficerem, eo videlicet conſilio, ut tum eorum cupiditati ſatisfacerem, qui ſingula minutim ſcire volunt, tum eorum commodo, qui hujus generis obſervationes de una tantum, aut altera aquæ ſpecie, non autem de omnibus, noſcere contenti ſunt.

Quæ ſuperius de methodo, & de cautionibus in obſervando adhibitis prolixe ſum locutus, ſatis ſunt ad intelligentiam eorum, quæ in tabulis ipſis continentur. In his, quæ ſpatia reperiuntur vacua, oſtendunt in rebus, quæ explorabantur, nullam prorſus accidiſſe mutationem.

Nunc dicam ſummatim quid præſtiterint aquæ duæ noſtrates, utpotè de quibus bononienſes Medicos magis decet ſcire, quid ſperandum ſit eas efficere poſſe in Lithiaſi.

Igitur ex meis experimentis didici aquam Zanonianam ſive ſolam, ſive urinæ mixtam non admodum diſſimili efficacitate calculos marmoreos ad aliquam mollitiem redigere, licet urina hanc ipſam efficacitatem non nihil infringere videatur.

tur. Calculos tam lateritios, quam tophaceos multo magis ab aqua ſola penetrari, quam ſi hæc lotio jungatur. Gypſeos neque a ſimplici, neque ab urinoſa aqua inſigniter molleſcere. Contra arenarios ab utroque liquore penitus diſſolvi.

Similiter comperi aquam Auguſtinianorum ſive ſimplicem, ſive urinæ junctam omnino ſimilem effectum præſtare in minuendo pondere, & duritie etiam calculorum marmoreorum. Urinam eidem aquæ additam lateritios nonnihil pondere augere. Tophaceos non ſecus, ac de marmoreis diximus, ab aqua ſive ſimplici, ſive urinoſa leviter attingi. In gypſeis molliendis plus valere aquam cum adiecta urina, quam ſine hac. Arenarios denique tum huic, tum illi menſtruo æqua promptitudine obedire.

Quare ſi liceat meas qualeſcumque obſervatiunculas cum illis conferre, quas memorati antea egregii viri ſuper hac re habuerunt, perſpicuum fiet noſtras Bononienſes aquas nequaquam eſſe Anglicis, Gallicis, & Helveticis in pervadendis calculis debiliores. Nam dum Hartlejus tradit aquam Tameſinam omnium calculorum humanorum fragmenta diſſolviſſe, ex meis experimentis patet non ipſa fragmenta, ſed calculos integros, ſuaque cruſta obductos, fuiſſe mollitos, & aliquando etiam penitus diſſolutos.

Similiter aquæ noſtræ puteales, quantum ad dictam facultatem, anteferendæ videntur aquæ illi puteali anglicæ, quam Lobbius narrat ſe expertum fuiſſe, eamque ſpatio dierum quinque, etſi calidam, priſtinam tamen calculi in eam immerſi duritiem nullatenus mutaſſe.

Quantum ad aquam Sequanæ, & cæteras, quas Littrius frigidas examinavit, auctor idem fatetur illas calculorum quidem fragmenta, ſed non niſi plurium menſium ſpatio diſſolviſſe: calculos vero integros ne aggredi quidem potuiſſe. Ego vero calorem utique in experimentorum meorum auxilium vocavi, ſed calculos, quoad potui, integros adhibui, & quindecim dierum intervallo eos eventus, qui in tabulis infra poſitis deſcribuntur, obſervavi.

Denique Sthæchelinus, qui aquam fontis cujuſdam non procul a Baſilea, Holeenſis dicti, ſuis experimentis claram fecit, de calculorum aliquot in eam immiſſorum ſolutione memorat; de eorum vero duritie non memorat. Noſtras vero aquas calculorum etiam duriorum compagem aliquatenus laxaſſe,

xaſſe; arenariorum vero ſemper omnino diſſolviſſe jam ſupra narratum eſt.

Hanc ego Bononienſium cum exteris aquis comparationem in medium affero, ut illas ab Andreæ Baccii criminationibus vindicem, qui eas in ſuis ſcriptis ob manifeſtam inſalubritatem damnare non dubitavit.

Profecto, quidquid Baccius contra ſentiat, ſaltem hoc unum extra controverſiam poſitum videtur, aliquas ex illis cum ſpe levaminis poſſe ægris miniſtrari; neque nos ab aquarum noſtrarum uſu prohibere debet inſigne illud Haleſii monitum, quo ait calculorum generationem a potulentis magis, quam ab eſculentis petendam eſſe, quod in illis uberior ſit, ac longe promptior, quam in iſtis, Tartari proventus. Nam auctor idem ſubdit, aquas ſaponem facile ſolventes, quales utique ſunt binæ indigenæ a me exploratæ, minus ſcatere Tartaro, & idcirco Lithiaſi affectis ſummopere convenire.

Illud etiam adjungo, Littrium puteali quadam aqua, quæ ſaponi, & leguminibus macerandis impar erat, calculorum fruſtula, licet longiori tempore, tandem diſſolviſſe. Quamobrem non ſolum illæ duæ puteales aquæ, de quibus a me actum eſt in præſens, ſed plures aliæ, quæ in regione hac noſtra paſſim occurrunt, calculo laborantibus utiles cenſendæ erunt. Et ſane rem ita ſe habere multiplex me docuit obſervatio: ſcilicet aqua utriuſque torrentis, ideſt tum ejus, qui ad Occidentem Bononiæ, tum ejus, qui ad Orientem præterfluit, non ſecus, ac aqua ſive pulcherrimi fontis, qui in urbis platea extat, ſive privati fonticuli, qui eſt prope Rheni canalem in Urbis interiora derivatum; denique aliæ quædam in puteis intra Urbem ſcaturientes, amaræ illæ quidem, & ſaponi ſolvendo ineptæ, licet a me hactenus non fuerint ea diligentiori methodo, quam vobis deſcripſi, exploratæ, tamen calculorum fragmenta, & aliquando etiam calculos integros, præſertim vero arenarios, vel propemodum, vel omnino ad diſſolutionem redegerunt.

Hæc cum ita ſint, jam mihi videor poſſe colligere non eamdem eſſe in prædictis quinque calculorum ſpeciebus promptitudinem ad molleſcendum. Memineritis enim arenarios ſive in aquis ſimplicibus poſitos, ſive in mixtis cum urina omnium promptiſſime in pulverem, ſive in liquamen ſe ſe convertiſſe.

Hinc apparet non parvi momenti eſſe medicinam facientibus, ſi fieri poſſit, noſcere calculorum naturam, antequam huic

huic morbo parent remedia. Nam quo magis calculus arenaceo generi affinis eſt, major ſpes erit, illum copioſis aquarum potationibus, ac debito regimine poſſe attenuari.

Quod cum de aquis, ideſt de menſtruis mitiſſimis ac ſimpliciſſimis eveniat, multo magis erit ſperandum de notiſſimo remedio anglico a virgine Stephens invento, quandocumque ſors tulerit, ut ad calculos arenarios infringendos adhibeatur.

Eſt vero animadvertendum id, quod in tabulis indicavi, videlicet Villenſem aquam urinæ junctam tam calculi marmorei, quam gypſei pondus augere, & eorum duritiem nullatenus imminuere. Quod in praxi facienda videtur ſummopere attendendum.

Præterea ſi quid in praxi valere poſſunt obſervatiunculæ iſtæ meæ, facile eſt ſuaderi non eſſe, cur tam ſollicite alienigenas aquas ab exteris regionibus tanto ægrorum diſpendio exquiramus, ubi medicorum intentio ſit latentes in ægrorum viſceribus calculos infringere, aut ſaltem imminuere: etenim ambæ illæ aquæ Bononienſes Zanoniana nempe, & Auguſtinianorum, ne dicam de cæteris a me in ſequenti tabula prætermiſſis, haud minori pollent efficacitate ad id præſtandum. Quod facile unicuique notum fiet, qui experimenta de ambabus hiſce a me ſumpta, cum illis, quæ de quatuor exteris ſumpſi, velit comparare.

Et ſane una, vel altera hiſtoria de ægris, quibus præſertim aqua Auguſtinianorum levamen non mediocre attulit, meam hanc opinionem, ut ſpero, plenius confirmabunt.

Nobili cuidam viro, cum magnis ex calculo renum doloribus multos annos torqueretur, ſuaſi, ut Auguſtinianorum aquam in quotidianum potum adhiberet. Medicamenti ſimplicitas, ejuſdemque vis in diſſolvendis calculis extra humanum corpus, de qua ille plura a me acceperat, fecerunt, ut ſuaſioni meæ protinus indulgeret. Calculi, quos a nobili hoc viro ſæpe excluſos obſervaveram, erant ex genere Arenariorum. Menſes tres ab incœpto aquæ uſu vix elapſi erant, cum urinæ, quæ antea perſpicuæ, tenueſque reddebantur, cœperunt multo, eoque flavo, ac ſabuloſo ſedimento onuſtæ reddi, & ſine dolore.

Quamobrem æger in ſpem non mediocrem evectus eſt, ſe impoſterum neque tam ſævos, neque tam frequentes calculorum dolores paſſurum, præſertim ſi in liberiori hujus aquæ uſu, & diuturniori tempore perſeveraſſet. Voluit propterea, ut & juſcula, & vina, & omne genus potulentorum ex hac ipſa Auguſtinianorum aqua conficerentur. Hu-

Hujus regiminis ratio duos continenter annos probe ſervata eſt, quæ dum ſervaretur, neque ullus calculus prodiit, neque ulla latentis calculi indicia apparuerunt. Cum e contrario, antequam regimen hoc fuiſſet inſtitutum, modo nephritici dolores, modo urinæ retentio, modo moleſta alia ſymptomata virum hunc nobiliſſimum male habuiſſent. Et quamquam elapſi jam ſint anni fere quatuor, ex quo regimen hujuſmodi incœptum eſt, tamen dum hæc ſcribo, hactenus nulla præteriti morbi indicia ſe ſe manifeſtarunt.

Ad hæc: Marcus Maria Melega Academiæ ſocius, & medicus inter ſeniores doctus, & excellens, cum de hujus aquæ Auguſtinianorum virtute in molliendis calculis plura ſubaudiviſſet, hanc ipſam fratri ſuo probo, egregioque cauſidico ſummopere commendavit ad levandos renum dolores, quibus vehementer cruciabatur. Factum eſt, ut cum diu aquam hanc ex medici præſcripto potaſſet, & juſcula præterea, & vina ex eadem aqua confecta in dies adhibuiſſet, calculorum inde dolores, quibus ſæpe antea torquebatur, quatuor continenter annos non fuerit paſſus. Et ſane cum quadriennio immunis a Lithiaſi vixiſſet, noviſſime longe alia ægrotatione confectus eſt.

Is idem medicus exemplo hoc ductus alteri cauſidico Iſcuria laboranti eamdem aquam pro medicamento dedit. Hæc dum fierent, primum dolores miteſcere, ac aliquando etiam extingui viſi ſunt; deinde inſignis ſabuli copia cum urinis prodiit, & æger ſanitati ſenſim eſt reſtitutus, quemadmodum ab eodem ægro mihi id nequaquam ſiſcitanti narratum eſt.

Non diſſimilis fuit eventus in moniali quadam, quæ a Guſmano Galeatio hujus Urbis anatomico, & medico doctiſſimo, ejuſdem aquæ Auguſtinianorum præſidio, a frequenti calculorum dolore levata eſt. Nam cum antea creberrimis, & graviſſimis calculorum doloribus cruciaretur, poſtquam cœpit hanc aquam continenter, & ad plures menſes quotidie potare, tandem morbi vis adeo eſt fracta, ut deinceps non niſi perraro, & quidem leviter eodem laboraverit. Nimius ſim, ſi omnes hiſtorias illorum, qui hac aqua utentes, ſive in podagra, ſive in gonorrhæa, ſive in aliis morbis levamen aliquod perceperunt, velim congerere: ſat erit indicaſſe apud Bononienſes adeo per hæc tempora invaluiſſe opinionem de hujus aquæ præſtantia, ut nunquam intermittat eorum frequentia, qui, ad hanc aquam ſibi comparandam, ad puteum ipſum quotidie confluunt.

Quid oſtenderint experimenta de ſex aquarum ſpeciebus habita, antequam in illas humanæ veſicæ calculus immitteretur.

Aquar. ſpecies.	Affuſione ſpiritus vitrioli	Affus. Olei Tart. p. d.	Mixtione ſaponis, & coctione legumin.	Exhalatione calore ignis.	Sedimenti exploratione.
Zanoniana.		Fit brevi ſublactea.	Sapo ſolvitur. Legumina coquuntur.	Diebus 7. hor. 4. reliquit ſedim. gr. 11.	Aere non liqueſcit. Sapor ſalſus acer. Syr. vio. non mutat.
Auguſtinianorum.		Turbatur ſtatim.	Sapo ſolvitur. Legumina coquuntur.	Diebus 7. reliquit ſedim. gr. 14.	Aere liqueſc. Sap. acer am. ſyr. viol. vix virideſcit. Flam. inſtar nitri concip.
Nuceriana.			Sapo ſolvitur. Legumina mediocriter coquuntur.	Diebus 8. reliquit ſedim. gr. 12.	Aer. nonnih. liqueſcit. Sap. vix ſalſ. Syrup. viol. non mutatur.
Porectana.			Sapo prim. difficulter tum facile ſolvitur. Legum. inſig. coquuntur.	Diebus 8. reliquit ſedim. gr. 72.	Aere liqueſc. Sap. ſalſus. Syrup. viol. parum virideſcit.
Villenſis.			Sapo difficulter ſolvitur. Legumina non coquuntur.	Diebus 10. reliquit ſedim. gr. 60.	Aere non liqueſcit. Sap. ſalſoamarus. Syrup. viol. non mutatur.
Brandulana.		Turbatur ſtatim.	Sapo ſolvitur. Legumina coquuntur.	Diebus 7. reliquit ſedim. gr. 12.	Aer. non liq. Sap. Alkal. amarus. Syr. viol. pulcre virideſcit.

Quis

Quis fuerit ſtatus aquæ ſimplicis terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 cum calculo marmoreo.

Aquar. Spec., & calculor. Pondera.	Die 3 digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 10.					Apparuit tenue ſedimentum.
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 14.			Apparuit album ſedimentum.		
Nuceriana. Calcul. gr. 16.	Viſæ ſunt bullulæ aereæ.	Apparuit fere lactea.			
Porectana. Calcul. gr. 18.		Apparuit lactea.	Intenſius lactea cum ſedimento.		
Villenſis. Calcul. gr. 11.	Clara, ſed cum albo ſedimento.		Cum copioſiori ſedimento.		Adhuc cum copioſiori ſedimento.
Brandulana. Calcul. gr. 10.	Clara, ſed cum flocis albis.	Floculi confertiores.			

Quis

Quis fuerit ſtatus aquæ ſimplicis terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 cum calculo lateritio.

Aquar. ſpec., & calculor. pondera.	Die 3 digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. $15\frac{1}{2}$.	Clara, ſed cum paucis bullis aereis.		Apparuit fere lactea.	Clara, ſed cum multo ſedimento.	Adhuc cum copioſiori ſedimento.
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 22.		Clara, ſed cum tenui ſedimento.	Cum copioſiori ſedimento.		
Nuceriana. Fragmentum calcul. gr. $11\frac{1}{2}$.		Parum turbata eſt.	Cum tenui ſedimento.		Odor urinoſus.
Porectana. Frag. calcul. gr. $9\frac{1}{2}$			Clara, ſed cum pauco albo ſedimento.		
Villenſis. Fragm. calcul. gr. $4\frac{1}{2}$.	Vix lactea.	Odor valde urinoſus.	Cum pauco ſedimento.		
Brandulana. Calcul. gr. 5.	Cum obſcura pellicula in ſuperficie.		Sine pellic. in ſuperfic. ſed cum floccis ſubſidentibus.		

Quis fuerit ſtatus aquæ ſimplicis terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 cum calculo tophaceo.

Aquar. ſpec., & calcul. pondera.	Die 3 digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 15.	Clara.		Adhuc clara, ſed cum paucis floccis.	Cum copioſioribus floccis	Cum floccis adhuc copioſioribus.
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 9.			Clara, ſed cum pauco ſedimento.	Cum copioſiori ſedimento.	
Nuceriana. Calcul. gr. 12.	Cum bullis aereis.	Cum floccis.	Cum floccis copioſioribus.		
Porectana. Calcul. gr. 14.	Fere lactea cum paucis floccis.	Magis lactea, & cum pauco ſedimento.	Adhuc magis lactea cum eodem ſedimento.		Ut antea, & odor urinoſus.
Villenſis. Calcul. gr. 8 ½.	Parum lactea, & cum floccis tum in aqua, tum in calculo.				
Brandulana. Calcul. gr. 19.	Cum paucis albis floccis.				

Quis fuerit ſtatus aquæ ſimplicis terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 cum calculo gypſeo.

Aquar. ſpec., & calcul. pondera.	Die 3 digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 42.		Aliquanto turbata eſt.	Clara, ſed cum tenui ſedimento.		Cum copioſiori ſedimento.
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 20.		Nonnihil turbata eſt.	Clara, ſed cum albo tenui ſedimento.	Cum copioſiori ſedimento.	
Nuceriana. Calcul. gr. 6.	Cum multis bullis aereis.	Lactea cum ſedimento.		Cum copioſiori ſedimento.	
Porectana. Calcul. gr. 13.	Cum multis bullis aereis.	Lactea magis quam nuceriana, & cum ſedimento.		Adhuc magis lactea cum floccis.	Prorſus lactea.
Villenſis. Calcul. gr. 6.	Lactea.	Ut antea, ſed cum multis levibus floccis.	Ut antea cum adhuc multis floccis.	Minus lactea.	
Brandulana. Calcul. gr. 7.	Fere lactea.			Ut antea, ſed cum copioſioribus floccis.	

Quis fuerit ſtatus aquæ ſimplicis terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 *cum calculo arenario.*

Aquar. ſpec., & calcul. pondera.	Die 3. digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 1½.			Cum copioſo ſedimento.	Auctum eſt ſedimentum.	
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 2.			Cum albo ſedimento.		
Nuceriana. Calcul. gr. 2.		Cum paucis bullis aereis.			Cum paucis floccis.
Porectana. Calcul. gr. 1½.				Cum floccis, & in aqua & in calculo.	Fere lactea cum floccis ut antea.
Villenſis. Calcul. gr. 2.			Cum paucis levibus floccis.		
Brandulana. Calcul. gr. 1.					Clara, ſed cum aliquo ſedimento.

Quis fuerit ſtatus aquæ cum urina mixtæ terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 cum calculo marmoreo.

Aquar. ſpec., & calcul. pondera.	Die 3. digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 2.		Apparuit cum pellic. in ſuperfic. & fæculento ſedimen.	Valde turbata ob urinæ putreſcentiam. Renovatur menſtr.	Turbata eſt.	
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 6.	Turbata eſt, & cum ſubtili pellicula in ſuperfcie.	Magis turbata cum multo ſedimento.	Adhuc magis turbata. Renovatur menſtruum.	Nonnihil turbata eſt.	
Nucenana. Calcul. gr. 15.	Turbata eſt.		Ut antea, ſed cum fæculento ſedimento. Renovatur menſtr.	Cum pauco ſedimento.	Turbata eſt cum uberiori ſedimento.
Porectana. Calcul. gr. 14.	Cum bullis aereis.	Valde turbata eſt.	Cum pauco ſedimento. Renovatum eſt menſtruum.	Non turbata, ſed cum pauco ſedimento.	Fere lactea.
Villenſis. Calcul. gr. 23.	Vix turbata eſt.		Cum multo ſedimento. Renovatum eſt menſtruum.	Vix turbata eſt. Cum pauco ſedimento.	
Brandulana. Calcul. gr. 11½.			Turbata eſt, cum ſedim. Renovatur menſtruum.	Non eſt turbata.	Fere lactea.

Quis

Quis fuerit ſtatus aquæ cum urina mixtæ terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 *cum calculo lateritio.*

Aquar. ſpec., & calcul. pondera.	Die 3. digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 18.	Apparuit cum pellic. in ſuperfi., & cum bul. aereis in medio liq.	Ut antea, ſed ſine bullis; utique cum multo ſedimento.	Ut antea. Renovatum eſt menſtruum.	Turbata eſt, & cum multo ſed. Renovatur menſtruum.	
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 78.	Aliquanto turbata eſt.	Magis turbata, & cum multo ſedimento. Renovatur liquor.	Ut antea. Renovatur liquor.	Turbata eſt admodum. Tertio renovatur liquor.	Turbata eſt.
Nuceriana. Fragm. calcul. gr. 6.	Aliquanto turbata eſt.	Ut antea, & cum multo ſedimen. Renovatur menſtruum.	Ut antea.	Turbata eſt valde. Tertio renovatur menſtruum.	Turbata eſt.
Porectana. Calcul. gr. 12.	Clara, ſed cum inſigni ſedim. Renovatur liquor.	Ut antea. Renovatur liquor.	Aliquanto turbata eſt.		
Villenſis. Frag. calculi gr. 6.	Clara, ſed cum inſigni ſedim. Renovatur liquor.	Ut antea. Renovatur liquor.	Parum turbata eſt.		
Brandulana. Frag. calculi gr. $9\frac{1}{2}$.	Clara, ſed cum inſigni ſedim. Renovatur liquor.	Clara, ſed cum multo ſedimento. Renovatur liquor.	Clara, ſed cum inſig. ſed. Renovatur tertio liquor.	Clara, & cum aliquo ſedimento.	

Quis fuerit aquæ ſtatus cum urina mixtæ, terno quoque die obſervatæ durante digeſtione dierum 15 *cum calculo tophaceo.*

Aquar. pec., & calculor. Pondera.	Die 3 digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 54.		Apparuit cum tenui pellicula in ſuperficie.	Turbata eſt cum multo ſedimento. Renovatur liquor.		Cum pauco ſedimento.
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 89.		Valde turbata eſt cum multo ſedimento. Renovatur liquor.	Ut antea. Iterum renovatur liquor.		
Nuceriana. Calcul. gr. 11		Turbata eſt cum multo ſedimento. Renovatur liquor.	Turbata eſt ſine ſedimento.	Facta eſt turbida, & graveolens. Renovatur liquor.	Fere lactea ſine ſedimento.
Porectana. Calcul. gr. 15.	Turbata eſt, & cum multo ſedimento. Renovatur liquor.	Clara, & cum pauco ſedimento.	Adhuc clara, ſed cum multo ſedi. Renovatur menſtruum.	Fere lactea, & cum pauco ſedimento.	
Villenſis. Calcul. gr. 13.		Turbida, & graveolens. Renovatur menſtruum.	Ut antea. Renovatur menſtruum.	Clara, & ſine ſedimento.	Cum multo ſedimento.
Brandulana. Calcul. gr. 12.	Clara, cum pauco ſedimento.	Valde turbata eſt cum multo ſed. Renov liquor.	Clara ſine ſedimento.	Turbata eſt, & cum ſed. Renovatur menſtruum.	Clara ſine ſedimento.

Quis fuerit ſtatus aquæ cum urina mixtæ terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 cum calculo gypſeo.

Aquar. ſpec., & calculor. pondera.	Die 3 digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 192.	Clara, ſed cum paucis bullis aer., & cum pel. in ſuperf.	Turbata eſt cum ſedi. Renovatur menſtruum.	Valde turbata eſt. Renovatur menſtruum.	Clara cum pauco ſedimento.	
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 163.		Turbata eſt cum multo ſedimento. Renovatur liquor.		Vix turbata.	
Nuceriana. Calcul. gr. $3\frac{1}{2}$.		Turbata eſt, & cum ſedimento. Renovatur liquor.			
Porectana. Frag. calculi gr. $3\frac{1}{2}$.		Valde turbata eſt, & cum multo ſedimento. Renovatur liquor.	Ut antea. Renovatur liquor.	Ut antea. Renovatur liquor.	Ut antea. Renovatur liquor.
Villenſis. Calcul. gr. 33.		Fere lactea.	Clara, ſed cum multo ſedimento. Renovatur menſtruum.		
Brandulana. Fragm. calcul. gr. 5.		Valde turbata eſt. Renovatur menſtruum.			

Quis

Quis fuerit ſtatus aquæ cum urina mixtæ terno quoque die obſervatæ, durante digeſtione dierum 15 cum calculo arenario.

Aquar. ſpec., & calcul. pondera.	Die 3 digeſtionis.	Die 6.	Die 9.	Die 12.	Die 15.
Zanoniana. Calcul. gr. 2.		Calculus fere liquatus.			
Auguſtinianorum. Calcul. gr. 2.	Clara cum calculo liquato.				
Nuceriana. Calcul. gr. 2.		Turbata eſt cum ſedimento. Renovatur liquor.		Fere lactea ſine ſedimento.	Lactea cum multo ſedimento. Renovatur liquor.
Porectana. Calcul. gr. 2.	Turbida, & graveolens. Renovatur liquor.	Ut antea. Menſtruum iterum renovatum.	Ut antea. Menſtruum tertio renovatum.	Clara cum pauco ſedimento.	
Villenſis. Calcul. gr. 2.	Turbida, & graveolens. Renovatur liquor.	Ut antea. Menſtruum iterum renovatum.	Ut antea. Menſtruum tertio renovatum.	Clara cum pauco ſedimento.	
Brandulana. Calcul. gr. 2.	Turbida, & fætens cum ſedimento. Renovatur liquor.	Clara cum pauco ſedimento.	Ut antea, ſed cum multo ſedi. Renovatur liquor.	Clara, ſed cum pauco ſedimento.	Lactea, ſed cum pauco ſedimento.

Quid

Quid oſtenderint experimenta de ſex aquis ſimplicibus habita, peracta jam digeſtione dierum 15, & extracto jam calculo. In una cujuſque aquæ portione affuſum eſt oleum tartari p. d. In altera portione ſpiritus vitrioli.

Aquar. ſpecies.	Poſt extractum calc. marmoreum.	Poſt extractum lateritium.	Poſt extractum tophaceum.	Poſt extractum gypſeum.	Poſt extractum arenarium.
Zanoniana.	A neutro menſtruo turbatur.	Parum turbatur ſpiritu vitrioli.		Valde turbatur oleo tartari p. d.	
Auguſtinianorum.	A neutro menſtruo turbatur.				
Nuceriana.	Parum turbata eſt ſpiritu vitrioli.				
Porectana.			Turbatur ſpiritu vitrioli.	Parum turbatur ſpiritu vitrioli.	Turbata eſt ſpiritu vitrioli.
Villenſis.				Aliquanto turbatur ſpiritu vitrioli.	
Brandulana.				Aliquanto turbatur ſpiritu vitrioli.	

Quid

Quid obſervatum fuerit in quinque calculorum ſpeciebus exemptis ab aqua ſimplici, peracta jam digeſtione dierum 15.

Aquar. ſpecies.	In marmoreo.	In lateritio.	In tophaceo.	In gypſeo.	In arenario.
Zanoniana.	Pondus decrevit gr. 1½. Facilis attritio.	Decrevit gr. 2. Durities ut ante.	Decrevit gr. 1. Exterior pars aliqua attrita eſt.	Decrevit gr. 8½. Durities ut ante.	Liquatio totius ſubſtantiæ.
Auguſtinianorum.	Decrevit gr. 1. Durities ut ante.	Decrevit gr. 3. Superficies in ſquamas abiit.	Decrevit gr. 2. Mollitudo aliqua.	Decrevit gr. 1½. Durities eadem.	Converſio in pulverem.
Nuceriana.	Decrevit gr. 2. Superficies in ſquamas abiit.	Decrevit gr. 1½. Superficies in ſquamas abiit.	Decrevit gr. 3½. Tertia pars ſubſtantiæ inſtar cruſtæ deceſſit.	Decrevit gr. 2. Facilis attritio.	Decrevit gr. 1. Facilis attritio.
Porectana.	Decrevit gr. 4. Superficies in ſquamas abiit.	Decrevit gr. 1. Facilis attritio.	Decrevit gr. 4. Exterior ſubtilis cruſta ſeparata eſt.	Decrevit gr. 1½. Facilis attritio.	Liquatio totius ſubſtantiæ.
Villenſis.	Pondus non decrevit. Facilis ſquamarum ſeparatio.	Decrevit gr. 1½. Squamarum ſeparatio.	Decrevit gr. 1½. Aliqua ejus pars in ſquamas abiit.	Decrevit gr. 1. Facilis attritio.	Pondus non decrevit. Facilis in pulverem converſio.
Brandulana.	Decrevit gr. 4. Superficies in ſquamas abiit.	Decrevit gr. 3. Facilis attritio.	Decrevit gr. 4. Superficies in ſquamas abiit.	Decrevit gr. 3. In arenam abiit.	Liquatio totius ſubſtantiæ.

Quid

Quid obſervatum fuerit in quinque calculorum ſpeciebus exemptis ab aqua urinæ mixta, peracta jam digeſtione dierum 15.

Aquar. ſpecies.	In marmoreo.	In lateritio.	In tophaceo.	In gypſeo.	In arenario.
Zanoniana.	Pondus non decrevit. Aliqua attritio.	Decrevit gr. 1. Durities ut antea.	Decrevit gr. 2½. Mollitudo incipiens.	Decrevit gr. 2. Portiuncula attrita eſt.	Liquatio totius ſubſtantiæ.
Auguſtinianorum.	Decrevit gr. ½. Durities ut ante.	Pondus auctum eſt, gr. 1. Durities ut antea.	Non decrevit. Durities eadem.	Decrevit gr. 1. Facilis attritio.	Converſio in pulverem.
Nuceriana.	Decrevit gr. 2½. Exterior cruſta ſeparata eſt.	Decrevit gr. ½. Mollitudo incipiens.	Decrevit gr. 1. Exterior cruſta ſeparata eſt.	Decrevit gr. 1½. Facilis attritio.	Decrevit gr. ½. Mollitudo, & in pulverem comminutio.
Porectana.	Decrevit g. 2. Superf. in ſquamas abiit. Cæterum priſtina durit.	Nihil decrevit. Durities eadem.	Decrevit gr. 2. Cruſta exterior ſeparata eſt.	Decrevit gr. 2. Durities fere eadem.	Liquatio totius ſubſtantiæ.
Villenſis.	Pondus auctum gr. ½. Durities eadem.	Decrevit gr. ½. Durities fere ut ante.	Decrevit gr. 3. Exterior ſubtilis cruſta ſeparata eſt.	Pondus auctum gr. 1½. Durities fere ut ante.	Decrevit gr. 1½. Facilis in pulverem converſio.
Brandulana.	Decrevit gr. 3. Facilis ſquamarum receſſus.	Decrevit gr. ½. Facilis attritio.	Decrevit gr. 2. Exterior cruſta ſeparata eſt.	Decrevit gr. 2½. Facilis attritio.	Liquatio totius ſubſtantiæ.

DOMINICI GUSMANI GALEATII.

De morbis duobus.

INter cætera, quæ in diſſecandis cadaveribus hoc anno mihi obſervare contigit, tria potiſſimum ſe ſe obtulerunt, quæ digna viſa ſunt, ut in hunc conſeſſum afferrentur; tum quia rara ſane, & mirabilia eſſe cognovi; tum quia cogitatis, & animadverſionibus veſtris illuſtrari admodum poſſe putavi. Horum duo reperta ſunt in cadavere nobilis cujuſdam Viri ſubitanea morte perempti; alterum vero in abdomine grandævi cujuſdam Sacerdotis diuturna quadam diarrhea confecti. Hæc autem antequam vobis exponam, oportet brevem aliquam hiſtoriam tradere morborum, qui utriuſque ipſorum morti præceſſerunt, ut ex ſymptomatum conſideratione quilibet veſtrum cogitare poſſit, num aliquid in iis apparuerit, quod efficientem, & conjunctam ipſorum morborum cauſam, funeſtumque, qui inde ſequutus fuit, exitum indicare poſſet.

Nobilis itaque Vir, in quo obſervationes noſtræ primo inſtitutæ fuerunt, temperamento ſanguineo-bilioſo, & ſuccoſo corporis habitu a natura præditus, quamquam ex matre ictericis affectionibus obnoxia, immo ob icterum, quem vocant nigrum, in prima ſua ſenectute defuncta, & ex patre non admodum juvene, & ſano natus, vitam tamen uſque ad primos ſuæ virilitatis annos plerumque incolumem duxit, neque ulli, quod ſciam, peculiari ægritudini ſubjectam; ſed vix uxore ducta vitæ ſuæ conditionem, & regimen mutavit, atque motui, & equitationi aſſuetus, otioſam, & ſedentariam vitam ducere cœpit, cum dolore cardialgico acutiore, & periculoſo correptus fuit, a quo licet ſanguinis miſſione, emollientibus, & paregoricis liber tandem evaſerit, non ita tamen priſtino robori, & ſanitati reſtitutus fuit, quin ſequentibus annis ab iiſdem, aut ſimilibus doloribus pluries fuerit affectus; immo, recurrente ſæpe eodem morbo, talem diſpoſitionem, ſeu habitudinem contraxit, ut levi qualibet ex cauſa, præſertim vero ex quacumque animi commotione, ab hujuſmodi doloribus facile corriperetur. Non eodem tamen impetu, neque

eodem ſemper modo dolores iſti ipſum invadere ſolebant: nam qui ad ſuperius ventriculi orificium ſiſti videbantur, & vere cardialgici dici poterant, acutiores admodum, ſed rariores erant, hique cum vomitu, ſumma virium proſtratione, & notabili extremorum perfrigeratione prodibant, langueſcentibus etiam, & deficientibus pulſibus; qui vero dextrum hypocondrium occupabant, neque ad ſtomachum extendebantur, obtuſiores, ſed frequentiores erant, iidemque, ut plurimum, ſine vomitu, & abſque inſigni virium proſtratione manifeſtabantur. His tamen moleſtus quidam doloris ſenſus ad ſterni finem circa mucronatam cartilaginem adjungi ſolebat, vividior quidem, quam ille, qui dextrum hypocondrium occupabat; iſque adeo conſtans, & contumax quandoque fuit, ut ſæpe non levem medicis ſuſpicionem attulerit, a calculo ad felleæ cyſtis collum impacto dolorem ipſum excitari. Cum enim a peritioribus medicis pluries obſervatum, adnotatumque fuerit, quod ſi ab hac cauſa ſtimulus, & irritatio ad eam partem fiat, ob ligamenti lati ab hepatis centro, & a veſicæ collo ad mucronatam uſque cartilaginem extenſi, eidemque veluti adnexi, conſtans quidam, & acutus doloris ſenſus in hac ipſa parte excitetur; mirari non ſubit, ſi recurrentibus ſæpe, & perdurantibus dolorificis mucronatæ cartilaginis contractionibus, eo potiſſimum tempore, quo majores, & contumaciores ad hepatis regionem dolores inſurgebant, de calculo cyſtis felleæ collum irritante, & pungente ſuſpicio non ſemel orta fuerit; ſuſpicio autem hæc magis confirmari videbatur ex eo, quod hujuſmodi dolores, ſi diutius perdurarent, & vehementius ſævirent, ictericas affectiones identidem excitare ſolerent, ita ut æger e luteo colore tingi, & cibum abhorrere, & alvi ſtipticitate laborare, & parcas, flavaſque urinas edere obſervaretur; ceſſantibus tamen & evaneſcentibus omnibus unam, vel alteram diem, poſtquam a doloribus liber evaderet; & licet in fecibus, quæ tunc temporis diligentius obſervabantur, felleus nullus calculus unquam apparuerit, non omnem tamen de calculis ad veſicæ collum latitantibus ſuſpicionem dimiſimus: firmum præterea, perpetuumque erat, quod doloribus dictis febris adjungeretur, quæ plerumque cum horrore, & frigore incipiens, in progreſſum poſtmodum calorem, & æſtum excitabat, ægro tunc temporis vaniloquo, & ſomnolento exiſtente. Hujuſmodi febris inſtar ephimeræ uno, vel altero die curſum

ſuum abſolvere perſæpe conſueverat; interdum vero, inſtar tertianæ, & periodicæ, pluries recurſus ſuos peragere obſervabatur; & quamquam æger viginti, & ultra annorum ſpatio, quibus dolores dicti ipſum excruciarunt, abſque ullo prævio notabili dolore hujuſmodi febribus interdum obnoxius fuerit, nunquam tamen a doloribus correptum vidimus, quin eoſdem aliqua ex dictis febribus ſequeretur. Quod ſi febribus iſtis ſudores ſuccederent, vel ſpontaneæ quædam alvi dejectiones, & urinæ ipſæ copioſæ, & naturales evaderent, tunc in priſtinum ſalutis ſtatum promptius reſtituebatur, atque in eo diutius perdurabat; ſi vero nihil eorum contingeret, in eoſdem dolores, & febres citius recidebat. Decem circiter, aut duodecim annos poſtquam a prædictis doloribus, & febribus vexari cœperat, frequentiores adeo facti fuerunt, ut ab æquinoctio vernali uſque ad autumnale, parvis tantum interpoſitis morulis, per tres fere annos perduraverint. Hinc ſomnum, & appetitum amittere viſus eſt æger, viribus languere, & contabeſcere, cumque incaſſum plura adhibita fuerint remedia, tempori tantum, & dietæ curationem committere opus fuit. Hæc autem dieta ita ſalutaris, & neceſſaria ipſi fuerat, ut quemadmodum ex levi quolibet in victu errore dolorem, & febrim ſtatim in eo excitari videbamus, ita longa & conſtanti a cibis abſtinentia, ut ſemel tantum in die pulmentum ederet, factum eſt tandem, ut paullatim valetudinem acquireret, juvantibus etiam copioſioribus alvi dejectionibus, quas identidem promovere oportebat vel catarticis potionibus, vel familiaribus quibuſdam pilulis ex gummi ammoniaco, rhabarbaro, aliiſque paratis. Ægre enim reliquo ſuæ vitæ curſu, poſt frequentiores hujuſmodi dolorum, & febrium recurſus, ſponte alvum dejicere amplius potuit.

A doloribus liber vix unum, aut alterum annum incolumem vitam tranſegerat, cum repente pleuritide bilioſa acutiore correptus, repetitis ſanguinis miſſionibus, a quibus anteactis annis fere omnino abſtinere oportuerat, aliiſque, quibus in inflammationibus utimur, remediis curatus fuit. Pleuritidi contumax, & diuturna iſchiadica affectio ſequenti anno ſucceſſit, ad cujus curationem cum incaſſum plura exhibita fuerint remedia, tandem ſanguinis miſſione e pede inſtituta, & aeris mutatione ab ea liber evaſit.

Anni circiter duo elapſi fuerunt, antequam a prædictis do-

doloribus, aut febribus corriperetur, ſed circa ſolſtitium hyemale iterum inſurrexerunt, eaque ſævitie, & acutie, ut & aſſidue conqueri, & noctes inſomnes ducere, & a cibis omnino abſtinere per aliquot dies cogeretur; & quamvis in progreſſu dolor, & febris lentiores factæ fuerint, nunquam tamen omnino convaleſcere poterat. Quin immo, apparentibus identidem inchoatæ icteritiæ ſignis, cum neque cibos aſſumere, neque alvum ſine clyſterum, aut purgantium remediorum præſidiis deponere libere poſſet, urinas vero parcas, flavas, & craſſas redderet, carnibus, & viribus paullatim deficiens, in majus, quam antea, ſuæ vitæ diſcrimen jam jam ingredi videbatur. Remedia tamen modo purgantia, & aperientia, modo cordialia, & corroborantia, & præ reliquis exactiſſima dieta (ut ſolis ovorum vitellis in juſculo ſolutis ſæpiſſime nutriretur) ad eum valetudinis ſtatum ipſum paullatim perduxerunt, ut circa æquinoctium vernale longiori cuidam itineri ſe ſe committere potuerit, e quo cum rediit, in omnibus ſic mutatus apparuit, ut præter alvi ſtipticitatem, & corporis macredinem, nullum fere elapſi morbi veſtigium in eo amplius appareret.

Valetudini reſtitutus annos aliquot ita feliciter vixit, ut neque a doloribus, neque a febribus, neque ab alio quopiam ex dictis morbis excruciatus, & uberius veſci, & melius nutriri, & quietos, longioreſque ſomnos capere cœperit; hinc obeſior, & robuſtior factus non levem ſpem medicis attulerat vitam integram, & incolumem traducere diutius poſſe; ſed eventus ſpem noſtram fefellit, nam eo ipſo tempore, quo ex carnium plenitudine, & virium robore, nec non ex prædictis aliis optimæ valetudinis indiciis tutum, ſanumque eum eſſe putabamus, nocte quadam improviſo, & acutiſſimo doloris ſenſu ad occiput conqueri audivimus, a quo cum diu, multumque cruciaretur, timens de imminente aliquo apoplectico inſultu, medicam opem enixe poſtulabat. Accurrunt medici, cumque vehementi capitis dolori febrem etiam adjunctam eſſe cognoſcerent, eamdemque ex rigore, & frigore, quod ipſi præceſſerat, ex illarum genere eſſe ſuſpicantes, a quibus, ſævientibus præſertim iis, quos ſupra deſcripſimus, doloribus, vexari ſolebat, acutiore tamen, & novo, ac inſueto cuidam ſymptomati conjunctam, lecto tantum, & quiete, ut illas, primis ſaltem horis, curandam eſſe judicarunt; ſed die altera

cum,

cum, ſomno veluti captus, neque expergefieri, neque ullum ſenſationis ſignum edere obſervaretur, activioribus quibuſcumque ſtimulis inutilibus redditis, lethargicæ febris ſpecie detentus ille eſſe deprehenditur; cumque repetitæ ſanguinis miſſiones, ſinapiſmi, cucurbitulæ, veſcicantia, aliaque validiora artis præſidia, tres & ultra dies eidem aſſidue adminiſtrata fuerint, factum eſt tandem, ut circa quartam, vocem aliquam, & aliqua liberi motus, & ſenſationis ſigna edere cœperit. Potiones quoque, quarum vix unus, aut alter hauſtus toto hoc tempore eidem exhiberi potuit, liberius, & facilius aſſumpſit; hinc mixturis cordialibus, & cephalicis adjutus, ac veluti refectus, poſt largas evacuationes, quas vel ex ſanguinis miſſione octies repetita, vel ex ipſis veſcicantibus coxis applicitis obtinuit, longo viperini juſculi uſu in priſtinam ſalutem reſtitutus fuit, non alio anteacti ſoporis veſtigio remanente, niſi quod ſomnolentus, obliviofus, & ad loquendum nonnihil tardus, & piger aliquandiu evaſerit.

Tres circiter annos in hoc ſtatu perduravit æger, nulli alteri morbo toto hoc tempore ſubjectus, quam bis, aut ter ephimeris illis febribus, a quibus, etiam nullo prævio ad dextrum hypocondrium dolore, interdum vexari diximus. Verum circa initium elapſi anni iſchiadicis doloribus iterum correptus, duos & ultra menſes vehementer ſic ex artubus laboravit, ut nec commode in lecto jacere, nec ambulare, aut moveri libere poſſet. Hiſce ut opportune ſuccurreretur pluribus incaſſum adhibitis remediis, ad ſanguinis miſſionem e pede, alias non ſine utilitate, ut diximus, inſtitutam, deventum eſt; ejuſdemque ope non multo poſt iſchiadica affectio paullatim evanuit, ſic ut menſes aliquot mediocri valetudine frueretur.

Sed aliæ interea inſurrexerunt cauſæ, unde morbi in eo iterum ſuſcitarentur; nam cum ob periculoſas dilectiſſimi filii, & uxoris ægrotationes, graviſſimis animi perturbationibus diu commotus, agitatuſque fuerit, poſtquam per tres, aut quatuor dies ſomnolentus admodum, & ſegnior in ſuis operibus apparuerat, repentino quodam, & moleſto ad ſiniſtram totius capitis, & corporis partem torpore, ſtuporeque conqueri cœpit, ad quem tollendum cum neque frictiones, neque cucurbitulæ ſiccæ, neque alvi dejectiones per clyſteres excitatæ quicquam conferre viderentur, ad ſanguinis miſſionem iterum recur-

recurrere opus fuit, quæ e dextera manu ſolicite adminiſtrata, quamquam non omnem ſtupiditatis ſenſum in oppoſito latere illico auferret, fecit tamen, ut artus tam ſuperiores, quam inferiores ejuſdem lateris liberius, & promptius ab eo moverentur. Accidit autem ut eo ipſo tempore, quo, ad nervorum ſtupiditatem omnino tollendam, opportuna ipſi exhibebantur remedia, aſperioribus impudentis cujuſdam famuli verbis admodum laceſſitus, violentiori iræ motu vehementer adeo commoveretur, ut interius perturbari, & in vitalibus, ac naturalibus ſuis functionibus notabiliter lædi ſe quodammodo perſenſerit. Quinque vel ſex dies poſt vehementem hanc animi perturbationem, decem vero a prædicto capitis, & ſiniſtri lateris torpore, nocte quadam, repente expergefactus, conqueri cœpit de vivido, & moleſto doloris ſenſu ad ſterni finem, circa ſcrobiculum cordis ipſum excruciante, a quo & valide agitari, & difficulter ſpirare, & impenſe clamare cogebatur. Dolor in principio acutior, quam in progreſſu apparebat, ſed eo ipſo tempore, quo, a ſterno ad totum veluti pectus diffuſus, ab acutie ſua aliquantulum remittere videbatur, difficultas ſpirandi, & interna pectoris anguſtia in eo augebatur, ut non amplius ſupinum in lecto, ſed ſedentem, & antrorſum ad pectus inclinatum toto inſultus tempore ipſum ſtare oporteret, manus, & brachia quaquaverſum agitantem, & mortem ſibi vicinam timentem, & aſſidue prænuntiantem. Pulſus interea non deficiens, & languidus, ſed frequens, vibratus, & vehemens apparebat, nullus in facie pallor, nullum in corpore frigus manifeſtabatur, ſed omnia, quæ violenti hujuſmodi inſultus ſigna exterius prodibant, internum potius ſpirituum, & ſanguinis orgaſmum, quam imminens aliquod deliquium, aut ſyncopem indicabant.

Primis tribus diebus tres hujuſmodi inſultus, non eodem tamen ſemper horarum intervallo, paſſus eſt, cumque ſecundus, & tertius longiores, & majores, quam primus, fuerint, licet dimidiam horæ partem nemo ipſorum attingeret, ut iis opportune ſuccurreretur, nihil juvantibus oleo amygdalarum dulci, nec non emollientibus, & paregoricis variis interius exhibitis, ad ſanguinis miſſionem recurrere opus fuit, quæ e pede inſtituta illud levamen attulit, ut ſine ullo inſultu diem integrum tranſegerit. Quinto tamen a primo inſultu die, idem dolor, & eadem pectoris anguſtia rediit, eoque impetu, ut

de

de funeſto aliquo exitu magis timentes medici novam ſanguinis miſſionem ſollicite inſtituendam eſſe judicarint, ea non ſolum ratione freti, quod in anteacto illo, quem ſupra deſcripſimus, magno capitis ſopore repetitæ tantum ſanguinis evacuationes emolumentum aliquod attulerunt, verum etiam quia non obſtantibus præmiſſis aliis ſanguinis miſſionibus, & exactiſſima, quam toto hoc tempore ſervaverat, dieta, vires adhuc valde conſiſterent, & pulſus non in ſolo paroxiſmo, ſed horis etiam ab eo liberis, & quietis, plenus, vehemens, & vibratus appareret. Sanguis igitur e brachio ad decem circiter uncias denuo extractus fuit, eaque utilitate, ut a die martis, in cujus nocte ſanguinis miſſio inſtituta fuit, uſque ad veſperum diei ſolis proxime ſubſequentis, in quo ultimum fatum ſubiit, ab omni inſultu liber extiterit, nulloque alio incommodo toto hoc tempore vexatus fuerit, niſi moleſtiſſimo ad ſtomachum dolore, quo tota veneris nocte laboravit, ut noctem inquietam, & inſomnem omnino traduxerit.

Die autem ſolis, quæ ultima fuit ejus vitæ dies, cum alvi dejectiones, quæ jam quatriduo defecerant, aliquantulum promovere opus eſſe videretur, aliquot unciæ ſyrupi de cicoria cum rhabar., cui additæ fuerant duæ tartari ſolub. dracmæ in aqua cicor. ſolutæ de mane præſcriptæ fuerunt, a quibus licet nullum effectum obtinere potuerit, nullum tamen ſenſibile incommodum, neque ullam in ſtomacho turbationem perſenſit, ita ut cibum facile aſſumere, quietus, & alacer magis quam antea e lecto ſurgere, atque in aliud cubiculum ſe tranſferre potuerit. Declinante die, ut alvi laxitas, quæ prædicto leniente obtineri non potuit, tutiori altero remedio promoveretur, injectus fuit clyſter ex oleo amygdalarum dulci, & decoctione emmol., in qua unciæ tres ſacchari rubri diſſolutæ fuerant, paratus. Horæ dimidio non adhuc elapſo, aliqua in ventre turbatio orta eſt, qua cum in eo contenta jam jam ad exitum diſponi viderentur, en novus in pectore dolor, nova ſpirandi difficultas excitatur, cui aliqua corporis agitatio, & brachiorum jactatio ſucceſſit; ſed vix, de dolore conqueſtus, incipientis paroxiſmi ſignum aliquod dederat, cum repente ceſſat vox, clauduntur oculi, ſtertor ſupervenit, & deficiente pulſu, ac langueſcentibus membris, mors illico advenit, vix uno horæ quadrante a principio ad finem paroxiſmi prægreſſo.

Su-

Subitanea mors, quæ nobili Viro vitam, uſque ad ſexageſimum ſextum annum in tot ærumnis perductam, momento fere abſtulit, nos ad cadaveris inſpectionem die altera advocavit; cumque ex anteactis ultimi morbi ſymptomatibus, nec non ex ſubſequente mortis modo ſatis firma in nobis orta fuerit ſuſpicio, vitium aliquod in pectore latitare, diſruptoque ſanguifero quodam vaſe, ſanguinem intra pectoris cavum effuſum fuiſſe, ſtatim ad pectus examinandum devenimus. Aperto igitur thorace, in conſpectum primo ſe produnt pulmones, quorum dexter lobus pleuræ admodum adhærens, in poſteriore ſui parte levi quadam inflammatione diſtentus apparebat; ſiniſter vero omnino a pleura liber, poſterius pariter rubicundior, quam naturaliter eſſe ſolet. In cavo pectoris nullum extravaſati ſanguinis, aut ſeri veſtigium obſervabatur, ſed interna ejus ſuperficies illo tantum lubrica humore, quo naturaliter humectari videmus. Pericardium autem valde tumidum, & contento quopiam liquido turgidum, tertiam fere ipſius pectoris partem occupabat, eodemque vix perforato magna ſeri ſanguinei copia exterius proſiluit. Educto ſero duas circiter rubri craſſamenti libras in ipſius pericardii fundo invenimus, concreti quidem, & denſi, quemadmodum obſervari ſolet, dum ex ſero ſanguinis e venis educti, & in capaci aliquo vaſe contenti, naturaliter ſecernitur. Pericardio e ſanguine repurgato totam ejus internam ſuperficiem, externamque cordis diligenter examinavimus, ad baſim præſertim, & iis in locis, in quibus majores vaſorum coronariorum trunci magis conſpicui ſunt, viſuri, num in iis veſtigium aliquod eſſet ſciſſuræ, aut foraminis cujuſpiam, unde ſanguis in pericardii cavum elapſus, & effuſus fuerit. Omnia tamen integra, & intacta obſervavimus, nihilque aliud in tota cordis ſubſtantia morboſi invenimus, niſi levem quamdam protuberantiam in exteriore ventriculi ſiniſtri pariete ſitam, qua externa ejus ſuperficies ad trium circiter digitorum tranſverſorum longitudinem, ad latitudinem vero duorum, non nihil livida, & aliquantulum elevata apparebat; prominentibus etiam, & aliquantiſper protuberantibus nonnullis ſanguiferorum vaſorum ramuſculis, varicoſis quodammodo factis. Hæc licet in externa ſui facie intacta omnino, & impervia primo aſpectu videretur, diligenter tamen obſervata, & ſpecillo tentata, diſrupta, & aperta apparuit, ſciſſura quadam vix duarum pariſienſium linearum longitudinem æquante, intra

quam ſpecillum immiſſum in ventriculi cavum libere permeabat: unde viam hanc eſſe cognovimus, per quam ſanguis e ventriculi cavo intra pericardium expreſſus, & effuſus interrupta ſanguinis circulatione, vitam ipſam oppreſſit, & abſtulit; de reliquo neque cordis ventriculi, neque interni ejuſdem lacerti, neque valvulæ, neque vaſorum majorum trunci, forma, aut magnitudine a naturali admodum diverſi videbantur, & cordis tantum ſubſtantia aliquanto laxior, ſiniſtrique ventriculi auricula duplo minor, & contractior, quam naturaliter eſſe ſolet, apparebat.

Relicto thorace ad abdomen progreſſi fuimus, indagaturi, num in eo aliquid pariter eſſet, ex quo memorata jam veterum morborum ſymptomata derivari quadantenus, aut explicari potuiſſent. Eventus autem ſpem noſtram non fefellit; nam, præter quam quod ventriculus, & inteſtina flatu admodum diſtenta, & tumida conſpiciebantur, vaſaque gaſtrica, & coronaria ventriculi ſanguine admodum turgida, totam hepatis ſubſtantiam, quæ naturalem molem vix excedere videbatur, valde duram, atque hic illic parvis tuberculis refertam invenimus, ſic ut univerſa ejus ſuperficies ſcabra, & inæqualis appareret. Veſcicula fellis naturalem magnitudinem amplitudinemque tertium fere ſuperabat, multumque turgebat viſcida, & ſubflava bile, intra quam quinque, aut ſex nigri calculi inæqualis magnitudinis innatabant. Sed quod præ reliquis admirationem, conſiderationemque noſtram meruit, fuit ſacculus quidam membranaceus longitudinis circiter trium pollicum, latitudinis vero pluſquam unius, inter duodenum, & pancreatis baſim ſitus, a calloſo corpore, ovi fere magnitudinem æquante, circumdatus, eidemque veluti inſitus. Corpus hoc licet denſitate, & duritie a pancreate diverſum eſſe videretur, colore tamen, & ſtructuræ forma ipſum pancreas æquabat, unde nihil aliud eſſe judicavimus, quam eam pancreatis partem, intra quam choledocus ductus naturaliter recondi, & incedere ſolet, antequam intra pancreatis ductum ingrediatur, craſſiorem tamen & duriorem factam, atque in ſyrroſam veluti materiam converſam. Intra ſacculum plures calculi numero circiter viginti continebantur, ſimiles omnino illis, quos intra felleam veſciculam contineri diximus, magnitudinis pariter inæqualis, ut eorum aliqui minoris fabæ, alii vero vix granorum ciceris, aut vitiæ magnitudinem æquarent. Omnes tamen nigri, & friabiles erant,

figu-

figuræ vero irregularis, & exagonæ, atque intra aquam injecti fundum petebant; flammæ vero appoſiti, non nihil crepitantes, ipſam non alebant, ita ut ſalinam, & terream potius quam oleoſam naturam oſtenderent.

Calculorum exiſtentia, & locus, in quo dictus ſacculus continebatur, monere videbantur, eum nihil aliud eſſe, quam ductum choledocum a calculorum ibidem retentorum numero, & mole diductum, & ampliatum. Tumor vero ſcyrroſus, ſacculum ipſum circumdans, & veluti continens, licet primo aſpectu non ſatis conſtare potuerit, an a corpore quodam extraneo fuerit efformatus, an a pancreate ipſo in eam formam craſſefacto, & indurato; (pancreas enim in reliquo ſuo tractu a nobis obſervatus, & naturalis conſiſtentiæ erat, & a conſueta ſua magnitudine, & mole vix quicquam deficiens) re tamen attentius conſiderata, & naturali choledoci ſitu, ac directione in aliis cadaveribus perluſtrata, ſatis nobis conſtitit, prædictam pancreatis portionem, in qua choledocus ductus naturaliter reconditur, in eam, quam diximus, formam auctam, & induratam hujuſmodi tumorem efformaſſe.

Naturales autem apparuerunt color, magnitudo, & ſubſtantia reliquorum viſcerum, quæ in abdomine continebantur, ita ut præter ea, quæ de hepate, & de ductibus ab ipſo provenientibus expoſita ſunt, nihil præternaturale, & morboſum in hoc ventre obſervare potuerimus.

Hactenus ea dixi, quæ in nobili viro obſervata fuerunt, vel antequam a ſubitanea morte abreptus, variis, & multiplicibus morborum ſpeciebus triginta, & ultra annorum ſpatio vexatus fuit, vel poſtquam dicta morte peremptus ea obtulit obſervanda, quæ longioribus fortaſſe verbis vobis expoſita ſunt. Nunc paucioribus proponam, quæ in Sacerdote altero adnotavi cum circa morbum, qui ipſi morti præceſſit, tum circa effectus, quos ab ipſo morbo productos in cadavere obſervavimus.

Contumaci itaque, & diuturna diarrhæa ſeptem, & ultra menſes Sacerdos hic laboraverat, cui tamen nulla alia præceſſerat manifeſta cauſa, niſi ea, quæ a victu pleno oriri poſſet. Cum enim cibis euchymis copioſe uteretur, eoſque melius fortaſſe appetere, quam digerere poſſet, licet alvum naturaliter lubricam obtineret, cum tamen flatibus, & hyppocondriorum inflationibus ſæpiſſime obnoxius eſſet, frequenti rhabarbari uſu

eam magis laxare curabat. Sic enim a flatibus, & ab inflationibus liber, levamen ſibi, & majorem ad cibos capeſſendos aptitudinem parare ſtudebat. Ad hanc autem diarrhæam tollendam, aut minuendam omnia incaſſum exhibita fuerant artis præſidia: modo enim purgantibus aptioribus, ut rhabarbaro vel naturali, vel toſto, aut diluentibus, & detergentibus efficacioribus, aqua ſcilicet tetutiana, & ſero vaccino extinctione ſilicum ignitorum, juxta Hippocratis præceptum, alterato, materiæ morbificæ copiam minuere, aut auferre tentavimus, modo peculiaribus corroborantibus, & vulnerariis, radice videlicet tormentillæ, & cortice caſcarillæ, labefactatum partium tonum, & laxitatem tollere curavimus, modo denique abſorbentibus, & dulcificantibus, terra nempe ſigillata, & noceriana, pulveribus dulcificantibus wedelii, & ſimilibus, humorum acredinem attemperare, & corrigere, non omiſſis iis, quæ non dictam tantum humorum acredinem demulcere, ſed etiam incraſſando, & nutriendo imminutum virium robur, & debitam partium nutritionem reſtituere poſſent, ut juſcula ranarum, & cancrorum fluviatilium, viperina quoque carne alterata; ſed neque a primis, neque a ſecundis obtineri aliud potuit, niſi quod alvi dejectiones interdum imminuerentur, vireſque & nutritio partium toto hoc tempore mediocriter ſervaretur. Unde licet ultimis tantum ſuæ vitæ diebus lecto adſtrictus fuerit, & dejectiones, quæ primis menſibus copioſæ admodum erant, ut vigeſies, & amplius, unius diei curſu, alvum deponere interdum cogeretur, & urinam emittere nunquam poſſet, niſi eo ipſo tempore alvi excretio haberetur, in progreſſu poſtmodum rariores factæ fuerunt, ut ſexies tantum, aut octies, ſingulo die fæces excerneret, & tam parva copia, ut, eo teſtante, duas, vel tres naturales dejectiones, quas in ſtatu ſano habere plerumque ſolebat, omnes ſimul non æquarent. Humorum tamen acredo, & irritatio, qua, horis præſertim a paſtu remotioribus, inteſtina laceſſiri quotidie perſentiebat, vix unquam temperari potuit, & aſſidua illa ebullitio, qua humores dicti, effervescendo veluti, ac fermentando, ingentem flatuum copiam, & moleſtum quendam ſenſum in inteſtinis ipſis excitabant, vix unquam tolli. Acredo autem, & irritatio hæc ægro adeo moleſta, & noxia erat, ut majora ipſi incommoda, & damna ſuccederent, ſi fæcum excluſio aliquantulum ſiſteretur, quam ſi copioſe, & abunde nimis eas excerneret; hinc,

hinc, cum a magiſterio martis adſtringente, quod ter, aut quater aſſumpſerat, alvus ei adſtricta fuerit, moleſta ipſi tormina ad epigaſtriam regionem, & vomitus ſupervenerunt, ut ſtatim potionibus, & clyſteribus emollientibus alvum iterum laxare oportuerit. Hæc ipſa humorum irritatio, & ſuppreſſio, non autem nimia eorum extra corpus effuſio, fuit tandem potiſſima cauſa, propter quam æger ultimum fatum ſubiit; nam cum, invaleſcente ſiti, & aliquo febrili æſtu, eo etiam tempore, quo alvus non multum laxa erat, conſultum illi improvide fuerit, ut potionibus acidis, ex ſucco limonum paratis, abunde uteretur, alvus omnino fere ſupreſſa fuit, venter intumuit, dolor ad epigaſtriam regionem, quem etiam anteactis diebus leviter, & plerumque ſolum ad tactum perſenſerat, admodum increbuit, vomitus, & ſingultus ſucceſſit, febris invaluit, & deficientibus viribus, & pulſu, æger inter dolores, & tormina e vita receſſit.

Ejus ætas fere ſexagenaria erat, temperamentum ſanguineo-melancolicum, cum aliquo bilis prædominio, habitus corporis mediocriter plenus, vita plerumque ſedentaria, & tota pietati, ac domeſticis occupationibus dedita. Materia, quam univerſo morbi tempore per fæces emiſit, ſemper liquida fuit, & valde fætens, ejus color plerumque obſcurus, ut atræ bilis ſpeciem præſeferret, interdum tamen ſature flavus: primæ conditionis erat, quotieſcumque fæces minus copioſæ, ſed frequentiores, & cum dolore, ac premitu excernebantur; ultimæ vero, cum rariores, & copioſiores erant, & abſque magno premitu emittebantur. Interdum quoque aliquid ſanguineum cum fæcibus excludebatur, quod cum ſincerum quandoque apparuerit, atque ab hæmorroidalibus venis tunc temporis turgentibus, & dolentibus, ortum eſſe videretur, occaſio fuit, ut ſanguinis miſſionem ex hæmorroidibus ſemel inſtitueremus, a qua licet ſanguinis effuſio imminuta, immo paullatim etiam ſuppreſſa fuerit, nullum tamen in reliquis levamen æger obtinuit. Cibos uſque ad ultimos morbi dies libenter ut plurimum aſſumpſit, & licet in eorum qualitate, & quantitate exactiſſimam ſervaret regulam, nunquam tamen obtineri potuit, ut a ſolidorum comeſtione omnino abſtineret, niſi cum dolor ad ſtomachum, vomitus, aut febris urgerent; hinc ſemel ſaltem in die una cum pulmentis, vituli aut pullorum carnes, vel alia ſibi grata edulia ſimul cum pane plerumque aſſumebat. Dolores

enim

enim & tormina, nec non dejectiones ipſæ, non minus in pleniore, quam in valde tenui victu augeri videbantur.

Peculiaris hæc, & contumax, quam deſcripſimus, morbi indoles, & funeſtus, qui ante expectationem noſtram ſequutus fuit, ipſius exitus, fecit, ut ad cadaveris inſpectionem accederemus, & quamquam ex ſymptomatibus, quæ extremis vitæ diebus obſervata fuere, inteſtinorum imflammationem mortem ipſi attuliſſe judicaremus, cum tamen dubium nobis eſſet, ne in aliquo abdominis viſcere vitium quodpiam lateret, unde prima morbi origo, & conſtans ejuſdem progreſſio potiſſime penderent, ſuſpicionem noſtram ipſa cadaveris obſervatione dilucidare voluimus.

Primum itaque, quod in cadavere ſe ſe obtulit obſervandum, fuit intumeſcentia quædam ſatis inſignis totius abdominis, quæ licet, ut diximus, ultimis vitæ diebus inchoari cœperit, in morte tamen, & illico poſt adeo increbuit, ut totus venter, tanquam uter inflatus, undique turgeret, & reſonaret. Vix cultro inciſis, & oblonga quadam ſciſſura apertis integumentis, & muſculis abdominis, ex ſciſſura ipſa ſtatim proſiluit fætida quædam, & fluida materia coloris ſubcinerei, tabulam, cui ſuperpoſitum fuit cadaver, undique inundans, & fædans; diductis vero integumentis, & muſculis dictis eadem ipſa materia non ſolum totam abdominis cavitatem, ſed etiam inteſtina omnia oppleta vidimus, ut eadem quaſi flatu diducta, & tumefacta extra abdominis cavum admodum prominerent. Contrectantibus autem nobis, & agitantibus inteſtina ipſa, ex dextra abdominis parte paullo infra ventriculum erumpere vidimus eandem illam materiam, quæ intra prædictum cavum fluctuabat, ſpumoſiorem tamen, & magis craſſam, atque ad hujuſmodi materiæ exitum inteſtina detumeſcere, & flacidiora fieri; hinc ex aliqua iſtorum parte eam emanare judicantes, locum, unde viam ſibi fecerat, perquirere cœpimus. Vix tamen in eo perquirendo aliquantulum laboravimus, cum circa duodeni medium foramen ſatis patulum invenimus, per quod intra inteſtini cavum digiti apex facile intrudi poterat, idemque ipſum foramen viam illam eſſe cognovimus, per quam prædicta morboſa materia ex inteſtinis in abdominis cavitatem effundebatur. Duodeni autem membranæ, quamvis in eo loco laceræ veluti, & eroſæ viderentur, in reliquo tamen tractu fere naturales erant, & licet cætera omnia in-

inteſtina, præſertim tenuia, inflammatione aliqua affecta, & livida apparerent, duodenum tamen neque colore, neque ſoliditate, neque alia quapiam ſenſibili qualitate a naturali ſtatu recedere obſervabatur. Naturalis quoque erat ſubſtantia, & diſpoſitio reliquorum viſcerum, quæ in abdomine continebantur, & præter externam hepatis membranam, quæ inſignem quamdam nigredinem contraxerat, & felleam ejus veſciculam, quæ ſublutea bile admodum turgebat, nullam aliam labem, neque ullum manifeſtum vitium, vel in hepate ipſo, vel in aliis abdominis viſceribus invenire potuimus. Naturalis quoque erat diſpoſitio partium, quæ in thorace continebantur, in quibus nihil præter levem aliquam ſanguinis ſtagnationem in poſteriore pulmonum parte, & in auricula, & ventriculo dextro cordis, in ipſo mortis limine probabiliter factam, intueri nobis licuit. Expoſitis iis, quæ cum ad morborum hiſtoriam, tum ad partium, ac viſcerum, quæ in utroque cadavere obſervavimus, labefactatam ſtructuram ſpectant, reliquum eſt, ut aliqua proferam, quæ de morbis ipſis, & de funeſto, qui eorumdem ſequutus eſt exitu, ex dicta partium obſervatione, mecum ipſe cogitavi.

Ac primum quidem, licet ex iis, quæ in primo cadavere obſervata ſunt, de ſubitaneæ mortis cauſa conſtare nobis poſſit, non ita tamen certi eſſe poſſumus, ſymptomata omnia, quæ ante mortem in antedictis inſultibus ægro ſupervenerant, ab eadem, a qua mors ipſa, cauſa ortum ſuum habuiſſe. Quamvis enim apud auctores caſus fortaſſe aliqui afferantur eorum, qui ex cordis ruptura, & ex ſanguine intra pericardium effuſo repentina morte ſublati fuerunt, & Morgagnus ipſe in ſuis anatomicis epiſtolis obſervationem unicam afferat grandævæ cujuſdam mulieris ex eadem ipſa cauſa ſubito mortuæ, ab eo tamen, aut ab aliis neque deſcriptio aliqua traditur ſymptomatum, quæ hujuſmodi mortes præceſſerunt, neque ſignum ullum affertur, quod ad mortes iſtas, & cordis læſiones eaſdem producentes cognoſcendas, aut prænuntiandas nos ducere poſſit. Cum itaque læſio cordis in cadavere noſtro obſervata, neque talis eſſet, ut ab ipſa ſymptomata omnia, quæ in vivente adhuc ægro ſucceſſerant, intelligi, aut explicari poſſint, & hæc eadem læſio effectus potius quam cauſa eſſe potuerit illius ipſius morbi, a quo ſymptomata dicta producebantur, obſcurum adhuc remanet, num ſymptomata hæc omnia a ſola cordis læſione, an ab aliqua alia cauſa penderent.

Lov-

Loweri experimentum nos docet, quod, compreſſo aortæ trunco ſic, ut ſanguis per eam tranſire libere non poſſit, animal in agitatione ponitur, gravis & frequens fit in eodem anhelitus; ſi vero cavæ truncus prematur, ut ad cor ſanguis regredi non valeat, langueſcit & deficit animal, quaſi ſyncope correptum: qui igitur fieri poterat, ut aliquantulum læſo, aut leviter, ut diximus, tumefacto externo ſiniſtri cordis thalami pariete, noſter æger adeo agitaretur, & anhelus fieret, niſi cauſa altera eſſet, quæ impediendo liberum ſanguinis per arteriam excurſum, cor ipſum opprimendo, agitationem induceret ſimilem illi, quam in experimento Loweriano ab aortæ compreſſione induci diximus? quod ſi prædicta cordis læſio talis eſſet, ut cor ipſum valde irritando cauſa unica foret, cur in violentiores motus concitaretur, ideoque tantus in ægri pectore dolor, tanta ejuſdem agitatio contingeret, cur non continenter, ſed ſtatis tantum temporibus dolor, & agitatio iſta habebatur? Cur palpitatio ſaltem aliqua in eo jugiter excitari non debebat? Cur adveniente tantum prædicta agitatione, & inſultu, dolor non in corde, ſed circa ſternum prius, dein in univerſo pectore excitabatur; eodem vero ceſſante, nulla doloris ſenſatio, moleſtia nulla, vel in corde, vel in reliquo pectore amplius perſentiebatur?

Spaſmodici potius, & convulſivi videntur fuiſſe inſultus illi, qui noſtrum ægrum non jugiter quidem, ſed periodice, & cum minori, aut majori intermiſſione ultimis ejus vitæ diebus corripuerunt; cumque in inſultibus hiſce aucta fortaſſe aliis etiam ex cauſis, cum ſanguinis movendi, tum partium ſolidarum reſiſtentia, cor majori niſu in ipſas agere oporteret, debuit quoque diſtractiones validas pati; hinc ſiniſtri præſertim ventriculi laxitas, hinc externi ipſius parietis elevatio & tumor, hinc denique ejuſdem fibrarum læſio, & ruptura: *Cor enim*, ut inquit Senertus, *dum gravatur, & in motu impeditur, fit ut pulſans vis, dum valida eſt, ad expellendum id, quod moleſtum eſt concitetur, & ſubito ad motum vehementiorem inſtigetur.*

Augmentum autem hoc reſiſtentiæ tam in ſanguine, quam in partibus ſolidis videntur oſtendere tum ſanguis in inſultibus dictis e venis extractus, cujus denſitas, & ſeri paucitas major quidem, quam alias, nobis apparuit, tum ſopor, & ſtupiditas partium, quæ inſultibus ipſis præceſſerunt; quæ quidem

par-

partium ſtupiditas, cum etiam inſultuum tempore quadantenus perduraret, ſuſpicionem eam videtur augere, qua ſymptomata omnia, quæ in deſcriptis inſultibus ægrum excruciarunt, non a ſola cordis læſione, ſed a ſpaſmodica etiam cauſa ortum ſuum habuiſſe dixi.

Verum quid de contumaci iſchiadica affectione, quæ paucos ante menſes illum vexavit? Quid de letargica inſolita febre, quæ tribus ab hinc annis ipſum fere ad mortem perduxit? Quid de mitioribus aliis, ſed frequentioribus febribus, a quibus identidem corripiebatur? Quid denique de moleſtiſſimis illis, & acutiſſimis ad dextrum hypocondrium, & ad ſtomachum doloribus, a quibus jampridem vexabatur, ultimis vero annis fere omnino liber extitit? Hæc omnia unius præſertim humoris vitio videntur facta fuiſſe, bilis nempe, quæ cum in hepate, ob vitiatam, quam diximus, ejuſdem ſtructuram, neque apte ſeparari, nec jam ſecreta, intra duodenum, ob ſupra deſcriptam calculorum in choledoco exiſtentiam, tam libere ingredi poſſet, & in ſanguine cumulabatur, & debitam chili a fæcibus ſecretionem non amplius efficiebat.

Huic tamen tam neceſſario bilis intra duodenum ingreſſui videtur natura in hoc infirmo corpore quadantenus conſuluiſſe; cum enim calculi, qui e fellea veſicula egreſſi, & intra choledocum delati, vel ob pancreatici ductus, intra quem canalis hic inſeritur, vel ob duodeni, intra cujus membranas communi ductu uterque procedit, reſiſtentiam, & anguſtiam in eodem choledoco detinerentur, diduxit paullatim, & ampliavit choledocum ipſum ſic, ut licet in eo, numero & mole, calculi ipſi paullatim augerentur, bilis tamen tranſitum non omnino impedirent.

Providit quoque natura ipſa, choledocum dictum in formam ſacculi diducendo, doloribus illis, quos calculi in ſuo per ductum tranſitu, excitare ſolebant; in hoc enim ſacculo cum immoti, & quieti jam diu conſtitiſſent, irritatione ſublata, nullum doloris ſenſum amplius excitabant; unde mirari non ſubit, ſi ultimis ſuæ vitæ annis prædictis doloribus non amplius fuerit æger obnoxius, & quamquam de obtuſiore quodam doloris ſenſu ad eam partem, præſertim in principio febrium, etiam ultimis dictis annis interdum conquereretur, hunc potius a preſſione, quam ſacculus dictus ſupra duodenum, & pancreas, intra quæ locabatur, exercebat, quam ab ipſo calculorum motu,

aut irritatione pendere potuiſſe credendum eſt; a qua quidem preſſione factum eſt etiam, ut illa baſis pancreatis portio, intra quam ſacculus ipſe recondebatur, in eam, quam ſupra deſcripſimus, magnitudinem, & duritiem fuerit aucta. Sed de iis, quæ ſupra primam morbi, & cadaveris ſectionis hiſtoriam cogitavi, haud plura; nunc pauciora quædam de aliis, quæ circa ſecundam adnotavi, in qua quidem etſi facti raritas, & morbi vis ac pervicacia multa afferunt cogitanda, loci tamen dignitas, & diuturnitas temporis, quo me patienter tuliſtis, in iis non multum immorari me ſinunt.

Quod itaque ſilentio præteriri non poteſt, eſt corroſio duodeni inteſtini, ultimis fortaſſe vitæ horis facta; & prava ac contumax morboſi humoris indoles, ſine manifeſto præcipui alicujus viſceris vitio, quæ nullo ſalutaris pharmaci genere vinci, aut temperari potuit. Novum quidem non eſt venena intus aſſumpta, præſertim ſi corroſiva aliqua vi prædita ſint, adeo moleſta, & infenſa ventriculo, & inteſtinis eſſe, ut niſi opportunis remediis ſtatim corrigantur, ipſorum membranas cito exedant, & corrodant. Vermes quoque, & lumbrici, præſertim ſi copioſiores, aut ferociores ſint, non ſolum contenta in inteſtinis alterant, & perturbant, neque inteſtina ipſa irritant tantum, & pungunt, ſed interdum quoque rodunt, & exulcerant. Hinc eadem variis foraminibus huc illuc pertuſa, & corroſa quandoque vidi, atque lumbricos ipſos una cum excrementis e foraminibus elapſos per abdominis cavum libere ſerpentes. Verumtamen quod humores illi, qui naturaliter ad inteſtina deferuntur, vel in ipſis ſeparantur, ſola interni alicujus morbi vi, ita alterari, & acui poſſint, ut, non impediente viſcido illo muco, quo interna inteſtinorum ſuperficies undique obducitur, & munitur, membranas ipſorum rodant, & pertundant, id rarum ſane eſt, & deleteriæ quidem, ſed occultioris cujuſdam naturæ liquoris proprium. Rarum quoque & mirabile magis eſt, quod in hepate, cujus potiſſimum vitio contumacem, quam deſcripſimus, diarrheam ortam fuiſſe ſuſpicabamur, nulla labes, nullaque interna læſio appareret, ſed ſola externa ejus membrana, fortaſſe ob attactum morboſi humoris in cavitate abdominis fluctuantis, notabili quadam nigredine infecta foret; cætera vero viſcera, licet in eadem materia innatantia, neque in interiore ſua ſubſtantia, neque exterius læſa, aut vitiata apparerent. Inteſtina tandem quamvis in ea parte, quæ jejunum,

&

& ileum dicitur, livida, & inflammata fuerint, in reliquo tamen tractu, imo in duodeno ipſo, quod prædicto foramine apertum erat, colore, & ſubſtantia vix a naturali, quem in cadaveribus obtinent, ſtatu diverſa apparebant. Peculiaris itaque, & abſcondita admodum fuit hujuſce morbi, & diarrheæ indoles, ut vere de ea verificari potuerit, quod de nonnullis morbis Hippocrates dixit, *divinum* nempe *quidpiam in morbis latere*. Licet enim contumax, & diuturna fuerit diarrhea dicta, ægrum tamen non quidem tabe, ſed ſolum ſua acredine, & pernicie confecit, ita ut ſi libere ſemper, & copioſe potuiſſet excernere vitioſum illud omne, quod in inteſtinis cumulabatur, neque tam cito, neque tali morte fortaſſe fuiſſet extinctus. Id enim ſatis probare videntur cum ventriculi, & hypocondriorum dolor, vomitus, & febres, quæ ſuppreſſis alvi excretionibus poſt aſſumptas aliquas magiſterii martis adſtringentis doſes, paucos ante mortem menſes ægro, ut ſuperius diximus, ſupervenerunt, ut ad eadem tollenda oportuerit oleo amygdalarum dulci, & clyſteribus emollientibus excretiones iſtas denuo promovere, tum maxime copioſa illa materiæ morboſæ quantitas, quæ, deficientibus iterum alvi excretionibus, paulo ante obitum intra inteſtina congregata fuit, quæque, fermenteſcendo, ac fere putreſcendo, acredinem eam contraxit, qua tormina prius, & vomitum, dein inteſtinorum inflammationem, & corroſionem, tandem totius abdominis inundationem, & mortem ipſam produxit. Sed de his nimis multa: præſtat modo ea a vobis expoſcere, quæ animadverſionibus dictis lucem, & pondus tribuant: vix enim fieri poteſt, ut illa, quæ in morboſis hominum cadaveribus obſervantur, lumen, aut utilitatem aliquam medicis afferant, niſi eadem cum ipſis morborum cauſis, & ſymptomatibus conferantur, atque ſumma doctorum hominum diligentia, ac ſtudio ad praxis uſum accommodentur.

JOANNIS CHRYSOSTOMI TROMBELLI.

De numiſmatis quibuſdam gallicis, quæ Tithonus du Tillet Academiæ miſerat,

AD FRANCISCUM MARIAM ZANOTTUM

EPISTOLA.

JO. CHRYSOST. TROMBELLI FRANC. M. ZANOTTO
S. P. D.

SIgnificaſti mihi, Zanotte cariſſime, & te, & Academiam velle, ut numiſmata gallica a viro clariſſimo Tithono du Tillet ad Inſtitutum dono miſſa, recognoſcerem, voſque, quid eſſent, quidque de illis ſentirem, certiores facerem. Gaviſus ſcilicet valde ſum, eam mihi occaſionem dari, quam dudum optaveram, ut & tibi obſequi, & Academiæ noſtræ poſſem; ea præſertim in re, quæ maxime pertinet ad ea ſtudia, in quibus vehementer delector, quæque Italiæ noſtræ gloriam majorem in modum amplificant; ſatis enim vel ex hoc præclariſſimi Tithoni munere intelligitur, quanti inſtituta noſtra vel Galli æſtiment. Scis tu nimirum, ineunte ſeculo XV, quum reddita Italiæ, & Romæ firmata, Apoſtolica Sedes eſſet, ingenioſiſſimique Græci ſuis ſedibus pulſi ad nos perveniſſent, communi quadam noſtrorum conſpiratione ſancitum eſſe, ut non modo Principum in nummis, verum etiam præſtantium quorumque virorum, & præſertim litteratorum imagines plumbo, aut aere cuderentur; addito in obverſa numiſmatis facie ſymbolo aliquo, & lemmate, quo ſignificarentur eorumdem virorum mores, aut ſcientia, ſeu etiam ars, in qua maxima cum laude verſati eſſent: qua quidem ratione eorum memoria perennis fieret, & ad eorum ſequenda exempla adoleſcentes, ac deinceps poſteri excitarentur. (a) Hic vero mos adeo placuit, ut non præſentium tantummodo, verum etiam nonnullorum nobilium virorum, qui eruditione, ac litteris proximis ante tem-

po-

(a) *Vide ſubſequentem adnotationem.*

poribus maxime floruerant, imagines hac ratione fuerint ad nos tranſmiſſæ. Itaque Dantis, Boccaccii, Petrarchæ effigies ad noſtra uſque tempora pervenerunt. Morem hunc nationes reliquæ, ſerius quidem, ſecutæ ſunt tamen: eaque in laude Galli potiſſimum eminuerunt. (b) An non vero id Italis honorificentiſſimum eſt, quandoquidem, Italis auctoribus, Galli in hoc gloriæ genus incubuerunt? Quin immo non paucis tantummodo, iiſque præſtantioribus viris, quod ab initio caverunt Itali, ſed plurimis, inter quos nonnulli ad ſummum commendationis apicem minime pervenerunt, a Gallis honorem eum tributum conſpicimus. Quem quidem ſcopulum, in quem Itali ipſi aliquando offenderunt, evitare ſtuduit præclariſſimus Everardus Tithonus du Tillet, de quo dicimus, & eorum tantummodo vultus aere incidi voluit, qui ſummam in edendis verſibus, aut canendi præſtantia laudem apud Gallos ſunt aſſecuti. Ii vero, qui poetica laude excelluerunt, hi ſunt, quorum nomina e numiſmatis ipſis deprompſimus.

Benſerade Iſaac
Boileau Deſpréaux Nicolaus
Comirius Joannes
Corneille Petrus
De Crebillon Jolyot Proſper
De la Fontaine Joannes Baptiſta
De Fontenelle Bernardus
Lainez Alexander
De Malherbe Franciſcus
Marot Clemens
De Moliere Pocquelin Joannes Baptiſta
De la Motte Antonius Odoardus
Maynard Franciſcus
De Navarre Reine Margarita
Quinault Philippus
Racine Joannes
Rapinus Renatus
Rouſſeau Joannes Baptiſta
Ruæus Carolus
Sammarthanus Scævola
Santolius Joannes
Saraſin Joannes Franciſcus
Scarron Paulus

Va-

Vanierius Jacobus
Voiture Vincentius.

His vero, ut dixi, præſtantes aliquos Muſicos addidit, ob affinitatem, ut puto, quam cum poeſi habet cantus: hos ſcilicet:

Campra Andream
Jaquet de la Guerre Eliſabetha Claudia
De la Lande Michaelem Ricardum
Lully Joannem Baptiſtam
Marais Marinum
Des Touches Andream.

Quin etiam ſe ipſe pari modo ære exprimi voluit egregius du Tillet: quod quidem jure merito peractum puto; in edendis enim verſibus eminet ipſe quoque, & poetarum nationis ſuæ egregius laudator eſt. Neque vero minorem laudem is promeretur, qui in arte aliqua eminet, quam qui eos commendat, qui in eadem arte maxime excelluerunt.

De poetis, ac muſicis, quos recenſui, diſſererem, niſi me præiviſſet egregius, deque noſtra academia optime meritus auctor; qui in eo libro, quem *Gallicum Parnaſum* appellavit, quemque etiam nobis dono miſit, copioſiſſime argumentum hoc pertractavit; adeo ut lector in eo, quem dixi, libro, ſumma diligentia, ac labore collecta habeat, quæ ſparſim apud alios interdum indiligenter, adeoque non prorſus vere tradita legebantur. His poſitis, jam vides, optime Zanotte, quam præſtans ſit munus illud, quo a viro clariſſimo ornata eſt academia noſtra: atque illud quidem non tam comitati, ac benevolentiæ erga nos illius tribuendum cenſeo, quam exemplo optimi, ac liberaliſſimi Principis Benedicti XIV, quem Chriſtianæ Reipublicæ ac litterarum bono natum noſtris temporibus boni Superi conceſſere. Hic interdum hortatu, ſæpius vero munificentia ſua variis, iiſque ampliſſimis donis academiam noſtram afficiens, alios excitavit, ut id ipſum peragerent. Illi ergo debemus, quod nobiliſſimi germani fratres Comes Jacobus, & Marius S. R. E. C. Bolognetti egregiorum Pictorum icones æneis tabulis pulcherrime inciſas ad nos dono miſerint: illi debemus, quod litteratiſſimus, & non ſine laude nominandus Marchio Scipio Maffejus plurima Etruſca numiſmata, & ſingulare ſignum, Etruſcum illud quoque, teſtamento nobis lega-

ga-

garit: illi, quod quamplurimos & omni litterarum genere refertos Cardinalis Angelus Maria Quirinus libros, quos compoſuerat ipſe, per ſummam liberalitatem ad nos miſerit: illi, quod præclariſſimus Cardinalis Montius locupletiſſimam, & optimis refertam libris Bibliothecam nobis reliquerit. Atque, ut alia multa prætercam, nihil ſane dubito, quin clariſſimus etiam Tithonus, cum & numiſmata ſua, & Parnaſum Gallicum, libroſque alios illuſtres, & bene multos ad nos miſit, tanti Pontificis beneficentiam, quoad ipſe poſſet, imitari voluerit. Majora procul dubio aſſequemur, ſi, quod vehementer optamus, tam præſtantem, deque nobis præclare meritum Pontificem, Deus diutiſſime incolumem ſervet. Vale, Zanotte doctiſſime, noſtramque academiam, ſtudiis tuis, ac laboribus, quod facis, adjuva.

ADNOTATIO.

(*b*) Audi quid de hoc argumento nos doceat præclariſſimus Marchio Maffejus (*Verona illuſtrata* parte terza cap. 6 *d' altri Artefici in Verona* pag. 194 editionis 1732 fol.) *de' ritratti in tal guiſa, e di così fatti Medaglioni con riverſi d' invenzione, o non era mai corſo l' uſo, o era certamente mancato in ogni parte da gran tempo, quando per valore* del noſtro Piſanello *rinacque. Perciò nella ſerie delle Medaglie de' Papi non ſi può andar più in ſu, che a Martino V, nel cui tempo il Piſano fiorì; e il P. Bonanni, che le raccolſe, e degli Artefici ricerca fece*, nullum, *dice*, deprehendi antiquiorem Victore Piſanello.

Rodulphinus Venuti vir utique eruditus, multaque laude dignus (*Numiſmata Roman. Pontif.* præfat.) *Quæ damus numiſmata a ſeculo XV, & Martino V Pontifice primum incipiunt. Quæ igitur vetuſtiora proferuntur, poſteriora ſunt, & vetuſtatem novo opere repræſentant.*

Sic porro exorditur librum, quem *Numiſmata Pontificum Romanorum* Bonannius inſcribit. *A Martino V Summo Pontifice Numiſmatum ſeriem, quæ ad Summos Pontifices ſpectant, ordimur, eam præcipue ob cauſam, quia ejus tempore circa annum* 1430 *non quidem incæpit numiſmatum uſus; (mos enim fuit apud antiquos ea cudendi) ſed quia apud Italos reſtitutus, ex quibus ad cæteras deinde manavit nationes. Docet P. Claudius Franciſcus Menetrier in ſuo tractatu circa Inſignium originem cap.* 2 *omnia ea, quæ in vitis Pontificum ante Bonifacium VIII exprimuntur, a Ciacconio, Victorello, Panvinio, & aliis, fictitia eſſe, & pro libito inventa ab Artificibus, eo quod (ut ille putat) ante annum* 1200. *Inſignia Familiarum nondum fuerant inventa. Hanc circa Teſſeras Gentilitias indaginem proſequendi non eſt hic locus. Illud ſolum afferam, quod refert ex Jovio Georgius Vaſari: nullum videlicet ex hiſtoriarum monumentis deprehendi antiquiorem Victore Piſanello, Veronenſi Pictore,*

qui

qui vultum Martini V, aliorumque virorum ſuo ævo præſtantiorum, ut Paulus Jovius refert, in cera effinxit, ac deinde ex metallo fudit, & in ejus averſa facie expreſſit teſſeram gentilitiam familiæ Columnæ, a qua Martinus V traxit originem.

Habe etiam, quæ tradit P. Molinet in præfatione ad eum librum, qui inſcribitur *hiſtoria Summorum Pontificum* per eorum numiſmata.

Hiſtoriæ Summorum Pontificum ſeriem a Martini V Pontificatu repetii, quæ gravibus multiſque de cauſis altius non fuerat repetenda .... quod nulla omnino Pontificum Romanorum ante Martinum V viſa ſint numiſmata, & Georgius Vaſari ex Paulo Jovio referat Piſanellum quemdam, pictorem Veronenſem, hujus Pontificis majorem nummum excudiſſe, in cujus averſa parte teſſera gentilitia Columnarum, a quibus ducebat originem, conſpiciebatur; nummus ille quoque, in quo legitur inſcriptum, optimo Pontifici, *nonnullam redolet antiquitatem. A Martino V autem ad hæc uſque noſtra tempora omnium fere Pontificum coætanea deprehenduntur numiſmata.*

Verum enimvero temporibus illis, anno circiter 1430 in gratiam Principum, ac illuſtrium virorum incæptus fuit numiſmatum uſus, ſeu potius a priſcorum Romanorum ætate apud Italos reſtitutus, ex quibus ad cæteras manavit, & quaſi migravit nationes. Nullum eorum authorem, & artificem Victore illo Piſanello Veronenſe pictore deprehendo antiquiorem: is enim non ſolum vultum Martini V, de quo ſuperius, ſed & virorum ſuo ævo præſtantiorum, ut Jovio placet, in cera affinxit, ac deinde metallo ſolide fudit, unde ingentis molis varia conflata ſunt ab eo numiſmata, puta Alphonſi Regis Siciliæ, Joannis Paleologi, Franciſci Sfortiæ, Sigiſmundi Pandulphi, & aliorum, quæ penes me ſervantur, ejus nomine, & charactere ſic ſignata = Opus Piſani Pictoris = *Proxime ad hunc acceſſerunt Mattheus Paſtus, ſeu de Paſtis 1446. Andreas Cremonenſis 1450. Joannes Bolluc. 1457. Petrus de Mediolano 1472 Sperandeus anno circiter 1500, & alii, qui in meam nondum devenerunt notitiam.*

Ea porro, quæ dixi, vera eſſe, & extra dubitationem poſita, eruditi omnes mira quadam conſenſione fatentur: eamque ob cauſam duo illa grandia numiſmata, & veterum formam ac ſpeciem magnitudine, & mole multum ſuperantia, venuſtatem quoque nonnullam, quam Græci, Juſtiniani tempora ſubſecuti, contemnere viſi ſunt, retinentia, quæ Heraclii, & Conſtantini Paleologi vultus exhibent, non horum Principum temporibus (quod olim creditum eſt), ſed a Piſano pictore, aut alio quopiam italo artifice Piſani gloriam æmulante, proprio nomine, quod in reliquis ſolent, minime notato, cuſa fuiſſe nos docent. Vide Patinum. *Introduction a la Connoiſſance des Medailles* pag. 192, & 200.

FER-

FERDINANDI BASSI.

De quibuſdam exiguis madreporis agri bononienſis.

OMnibus notum eſſe arbitror bononienſes colles teſtaceis foſſilibus abundare, quæ non ſolum propinquorum marium nativa ſunt, ſed pleraque ad illa teſtacea ſunt referenda, quæ tam africana, quam utriuſque orbis longinqua admodum maria miniſtrant, & propinquis maribus omnino ſunt exotica; idque clariſſimus Joſeph Monti de univerſa naturali hiſtoria optime meritus, cui multum debeo, jam ſatis nos docuit. (a)

Itaque cum ſæpe per agrum bononienſem peregrinarer, ut rariores plantas deprehenderem, ut montium ſtructuram, & ſtrata conſiderarem, eorumque foſſilia perlegerem, venit mihi in mentem de ſedimento illo littoris ariminenſis, quod perexiguis teſtaceis locupletiſſimum ſodalis noſter ſolertiſſimus Joannes Blancus vir adeo celebris illuſtravit, quorum multa ad illud uſque tempus philoſophis ignota eo libro, cui titulus eſt *de conchis minus notis*, in lucem protulit. Ac mecum ipſe cogitans dixi, ſi Hadriatici Sinus ſedimentum, imo vero littoris tantum ariminenſis Joannis Blanci diligentiam tam abunde remuneravit, quidni ſedimenta quoque, & arenæ torrentium, quorum aquæ e rupibus omnium, ut ita dicam, marium ſupellectile præditis defluunt, quid ni, inquam, hactenus ignotas maris exuvias ſuppeditent? quæ fortaſſe exiguitatis cauſa vel ſolicitos ipſos curioſorum oculos effugerint. Quæ reſtant his temporibus, & præcipue his locis detegenda, ut plurimum minima ſunt; etenim quæ veluti etiam nolentibus caſu occurrunt, jam præteritæ ætates & viderunt, & poſteris tradiderunt. Hanc vero meam opinionem valide confirmabat flava illa noſtras arena, in qua tam eximie explorata a præclariſſimo Jacobo Bartholomeo Beccario Scientiarum Inſtituti merito Præſide ammonis cornua, quæ vix ſenſibus percipere poſſumus, ab ipſo primum detecta ſunt. (b)

Itaque cum anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo

(*a*) *Com. Scien. Inſt. Bon. t.* 2. *par.* 2. *p.* 55. (*b*) *Com. Scien. Inſt. Bon. t.* 1. *p.* 66.

rivum, vulgo *Landam*, percurrerem, cujus propinquæ rupes exoticis decoratæ ſunt conchyliis, aptum meis votis, ut judicavi, ſedimentum inveni, quod turgentes aquæ in dorſo quodam ſinuoſi illius alvei copioſe demiſerant; cujus ſedimenti cum ſatis collegiſſem, me Bononiam contuli, ut commodius illud ſcrutarer; & ſtatim impoſita operi manu primo ſedimentum iterum, atque iterum ablui, ut jam aqua nullum contraheret colorem; deinde illud ſolis ope exſiccavi, (ſic enim facilius eſt corpora ſecernere, eaque tutiori judicio examinare) quo facto cupide ſedimentum intueri continuo cœpi optimo inſtructus microſcopio, viſurus ſi licet, an aliquid novi eſſet; nec res aliter accidit, ac expectabam.

Tacitus hic prætereo nonnullas exiles cochleas, conchaſque, quæ jam ſunt omnibus notiſſimæ, & innumera teſtaceorum fragmenta; & ad duas tantum me convertam madreporas, quæ, ut opinor, cum neque inter marinas, neque inter foſſiles deſcriptæ reperiantur, animadverſione veſtra non erunt indignæ.

Madrepora, quam prima figura (*Fig.* 1) exprimit, orbicularis eſt, concava, & convexa, cujus diameter, ut plurimum, pariſienſem lineam cum dimidio circiter adæquat, & craſſities tertiam illius lineæ partem raro ſuperat; ſed quamvis minima ſit, elegantiſſima tamen ſtructura gloriatur, quam nunc, qua potero accuratione, & brevitate deſcribam. Concava hujus madreporæ facies perexiguis conſperſa eſt undique, & crebris papillis; quæ vero ad centrum accedunt, illæ ſunt craſſiores. Peripheria radiatim circumſcribitur, at radiorum incertus eſt numerus, qui ſinguli extremitatem verſus pertuſi ſunt; & ubi radii angulum efficiunt, quædam ſunt excavatæ lineolæ, ſeu ſtriæ, quæ uſque ad centrum percurrunt. Pone unumquemque radium (jam convexam aggredior madreporæ faciem, quæ mirabiliori donatur ſtructura) pone, inquam, unumquemque radium cellula inſidet, inde aliæ quam plurimæ ſquammarum inſtar diſpoſitæ, quæ ſenſim decreſcunt uſque ad centrum, & eo loco, in quem cellularum latera inſimul concurrunt, & veluti nodum conſtituunt, minima plerumque cavitas eſt, quæ tantum armato patet oculo. Centum & amplius in nonnullis ex his madreporis numeravi cellulas, de quarum figura nil ſtatuere poſſum, nimis enim irregulares ſunt, ad quadrangularem tamen accedunt figuram; exiguitatem autem ſatis ipſe, quem dixi, in

tam

tam brevi ſpatio earum numerus indicat. Hæc ſunt, quæ ad externam tam concavam, quam convexam pertinent faciem; pauca addam, quæ ad internam ſpectant ſtructuram. Jam dixi cellularum nodos pene ſingulos perforatos eſſe; cavitates hæ vix cavæ ſunt, & omnino læves. Cellulæ vero profundiores ſunt, & curvæ, quarum baſes ad centrum inclinant; earum vero parietes aſperi ſunt valde, atque ſcabri; nimis enim eorum ſubſtantia protuberat. En omnia, quæ in hujus madreporæ tam interna, quam externa ſtructura notavi, quam *madreporam orbicularem aſteriformem eleganter cancellatam* nominare libet ob illam mirificam cellularum ſeriem, quibus prædita eſt in convexa facie, quæ cellulæ præcipuam ejus, ni fallor, & caracteriſticam notam conſtituunt.

Madrepora, (*Fig.* 2) quam *madreporam orbicularem leviter radiatam*, *& elegantiſſime cancellatam* voco, valde ad jam deſcriptam accedit, & nimis oculatum eſſe oportet, qui nudis oculis iſtam ab alia velit dignoſcere. Fragmenta tantum multarum id genus madreporarum in *Landæ* ſedimento collegi, ſed a fragmentis facile ſtatuere potui, orbicularem eſſe, concavam, & convexam, eamdemque pene craſſitiem ac ſuperiorem habere; extenſio vero hujus madreporæ duas lineas pariſenſis pedis non raro ſuperat. Facies concava undique perexiguis pertuſa eſt foraminulis, & quam plurimæ minimæ ſtriæ e centro ad peripheriam percurrunt, quæ madreporæ peripheria leviter eſt radiata, ipſique radii extremitatem verſus pertuſi ſunt. Permultæ cellulæ, quadrangulares pene omnes, totam occupant convexam faciem veluti in jam deſcripta madrepora, & eo in loco, in quem inſimul cellulæ concurrunt, & veluti nodum conſtituunt, ſemper adeſt minima quædam cavitas, ſeu foramen. Quod vero ſpectat ad internam hujus madreporæ ſtructuram, brevi expediam. Foramina nodorum vix cava ſunt, at cellulæ aliquantulum profundiores habent cavitates, minus tamen profundas, quam in prædicta madrepora, neque tam ſcabræ ſunt, neque curvæ; addam tamen cellulas inter ſe communicare anguſtiſſimorum meatuum ope, quos in cellularum parietibus longe optimo inſtructus microſcopio perſpexi; ſic quoque cellulæ cum foraminulis concavæ faciei communicant; nam canaliculi quidam in madreporæ ſubſtantia ſunt excavati, qui e foraminulis jam dictis oblique uſque ad baſim cellularum procedunt. Animadvertendum deinde eſt, hanc madreporam, ſi eam vel

leviter comprimas, in lamellas diſpertiri, quæ lamellæ directionem proſequuntur ſtriarum, quibus pervia eſt in concava facie.

Madrepora, quam exhibet figura tertia, (*Fig.* 3) quamvis non ſit agri bononienſis, tamen propter quamdam ſimilitudinem, ſeu analogiam cum noſtratibus expoſitis, & eam hic addere aptum credidi. Orbiculari gaudet ſtructura concava, & convexa. In concava facie lineolæ ſunt, ſive ſtriæ, quarum multæ e centro uſque ad peripheriam leviter fimbriatam procedunt. In convexa facie cellulæ ſunt undique, at vix cavæ, ita ut orbiculare corpus reticula obtectum appareat, quapropter madreporæ *orbicularis fungi pileolum reticulatum referentis* nomen impoſui. Hanc madreporam præſtantiſſimus amicus meus doctor Carolus Allionius naturalium rerum agri Auguſtæ Taurinorum perſcrutator diligentiſſimus una cum plurimis illius agri elegantiſſimis foſſilibus teſtaceis proximo ſuperiore anno benevole mihi dono miſit, eamque, illo conſentiente, cum ſit nondum philoſophis nota, huic præclariſſimo cætui exhibeo.

Sed ad noſtrates revertamur madreporas. Satis enim non habui duas haſce jam deſcriptas ſpecies in *Landæ* ſedimento detexiſſe, quarum quinque tantum madreporas orbiculares aſteriformes eleganter cancellatas in quatuor ſedimenti libris integras numeravi, utriuſque vero ſpeciei fragmenta quam plurima, ut facile intelligatur, illas ad alveum rivi a delabentibus per rupes aquis raptatas fuiſſe: adhuc ergo reſtabat ſtratum, cui creditæ erant, mihi detegendum, quod & illis abundantius jure quidem putabam, & ejus detegendi nimia ardebam cupiditate, namque aliud indicium ad ulteriora me libentem vocabat, quod nunc vobis, Sodales ornatiſſimi, humanitate veſtra fretus breviter exponam.

Quam plurimis, & repetitis obſervationibus ſuſpicatus ſemper fui, maris teſtacea terræ ſtratis commiſſa quamdam ſervare, ut ita dicam, legem, non ſpecificæ gravitatis, ut Woodvardus jam docuit, ita ut ſtrata, quæ profundiorem locum occupant, foſſilibus conſtent gravioribus, ſuperiora levioribus, ſæpius enim contrarium plane cognovi, neque hoc repetendum erat a ſtratorum fractura, vel everſione, ad quas confugit Woodvardus; ſtrata enim omnia ſæpe vidi concorditer horizontalia, neque fracturæ, neque inverſionis veſtigium quidem apparebat. Sed potius eam ipſam quodammodo diſpoſitionem marinæ ſupellecti-

lis

lis per terrarum ſtrata auderem comparare iis legibus, quibus maris affluxu, & procellis ad littus teſtacea devolvuntur.

Mare perpetuo æſtuare nemo ignorat, atque ejus affluxum teſtacea ad littora devolvere, ſed ita tamen, ut ſtatis temporibus quorundam tantum teſtaceorum, cruſtaceorumve ſpecies ad littus adducat paucis vel nullis aliis commixtas. Plurimæ enim marinæ teſtæ in aquis veluti per claſſes inhabitant, quaſi ſolitariæ eſſe velint, ceterarumque commercio abhorreant; totumque ſolum, quod per refluxum deinde patet, iiſdem teſtis veluti ſtratum eſt, alio vero tempore aliis, quo tranſacto, ibi ex iis vel unam fruſtra exoptabis; quod conſtantiſſimum fit, niſi procellarum magna vis inſurgat; tunc enim nullus eſt ordo, tunc undarum impetus quam plurimis teſtaceis mortem affert, cochleas contundit, & frangit, bivalvas disjungit, & quæ ſcopulis adhærent, divellit. Cum autem mare nonnihil detumeſcit, tum in littora diverſorum conchyliorum, quæ graviora ſunt, primo copiam promiſcue effundit, inde leviora, ſeu fracta vel disjuncta, & non raro ex iis, præcipue ſi diu fluctus intumeſcant, quæ ab hiſtoriæ naturalis ſcriptoribus pelagia appellantur, quotidiano affluxu ad littus nunquam adducta, quæque adhuc forſan ignota eſſent, niſi vehementiores procellæ earum quietem perturbarent, atque e profundo abſtraherent. Illo tempore nullum eſt ad littora ſedimentum; nam aquarum impetus, qui prorſus adhuc non evanuit, gravioribus tantum ſe ſe exuit corporibus; minima vero ſecum trahit. Cum vero mare ſedatur, & aquæ omnino ſe ſe componunt, tunc placido æſtu conchyliorum fruſta, & arenæ una cum minimis teſtis ad littus deponuntur, quæ res ſedimentum maris conſtituunt.

Quæ cum ita ſint, illam ab æſtu, & procellis ſervatam legem facile crederem, & a teſtaceis foſſilibus ſervari. Foſſilia enim conchylia veluti per claſſes, ut plurimum, terræ ſtratis commiſſa ſunt, & vix unam ibi, vel alteram diverſam reperies conchulam. Alia vero ſtrata variis admodum teſtis, ac veluti tumultuarie mixtis ſunt prædita: tandem congeries habemus quam plurimas ex diviſis bivalvis, fractiſque cochleis conſtitutas, quaſi antiquæ maris ſævitiei teſtimonia. Opinabar ergo hac comparatione ductus, madreporæ, de quibus ſermonem habui, cum minimæ ſint, & leves, ſtrato creditas eſſe, quod ad ſedimentum maris valde ſaltem accederet, nec ratio ab hac conjectura diſſentit. Nam quæcumque ſit ad hoc phænomenon ex-

explicandum apta, vel ſaltem probabilis ſententia, procul dubio cum marina teſtacea terræ ſtratis tradita fuerunt, tunc maris aquæ terras illas obtegebant, tunc ergo affluxus, & r fluxus, tunc procellæ erant, & fortaſſe vehementiores, niſi quis tunc ſolem, & lunam, tunc ventos, aliaſque, ſi quæ ſunt, æſtuum, procellarumque cauſas nullas fuiſſe arbitraretur. Ex hoc autem, quod a Woodvardo, Scheuchzero, aliiſque graviſſimis viris aliquantulum diſſentiam, ne credite me cum Valiſnerio omnino ſentire, Buffonio, Linnæo, aliiſque ampliſſimis philoſophis, qui foſſilem maris ſupellectilem ejuſdem ſoli receſſui tribuunt, nihil univerſali cataclyſmo; ut Burnetii omittam, Langii, Meilletii, Mori, aliorumque multorum fabulas potius, quam ſententias. Quamquam enim nunc differendi de hac re tempus non ſit, dicam tamen breviter, quod ſentio: nonnulla ſcilicet mihi videri detrahenda cum a Woodvardo, ejuſque aſſeclis, tum a Buffonio, ejuſque ſectatoribus, nonnulla ex utriſque retinenda, quod ſi feceris, & illos, quantum fieri poteſt, amicos inter ſe feceris, & opinando propius ad veritatem fortaſſe acceſſeris.

Sed quomodocumque res ſe habeat; (nimis enim prolixus fui in hac re, quæ diu torſit, ac fortaſſe diu torquebit philoſophorum ingenia) ego certe hac conjectura ductus exiſtimavi, madreporas jam deſcriptas ſtrato traditas eſſe marinis ſedimentis conſimili, & neſcio quo motum impetu, ſpes certa me tenebat, ſi illud ſtratum mihi occurreret, alia me non nota corpora detecturum, perinde ac ſi maris exotici ſedimentum meas in manus incidiſſet. Nec conjectura me fefellit.

Igitur anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo primo iterum *Landam* petii eo animo, ut ſtrata omnia propinquarum rupium ſuperiora illi loco, quo ſedimentum in rivo collegi, diligenter rimarer, uſque eo dum in illud ſtratum inciderem, quod deſcriptis madreporis eſſet refertum, magnumque diu pertinax ſuſtinui laborem per rupes reptans, atque oculis vitro armatis perſæpe ſabulum, terraſque ſub dio explorans; ſed tanto non erat opus labore. Nam cum rupes omnes fruſtra examinaſſem, jam defatigatus, & ad alveum *Landæ* corporis aliquantulum, animique relaxandi cauſa reverſus, cum non longe ab illius rivi origine eſſem, mihi ripas omnes perluſtranti, tandem ſtrata quædam ſe ſe obtulerunt, quæ cum egregie ſedimentum maris referrent, conjecturas, & vota mea

abun-

abunde expleverunt: de quibus confeſtim pugillum, & pugillum captavi, atque manibus leviter tractando eas res, quæ ſtrata conſtituunt, disjunxi; neque enim erat difficile; tum illas intueri microſcopio cœpi; nonnulla cognovi corpora, quæ in ſedimento rivi perſpexeram, at dictarum madreporarum ne fruſtus quidem apparuit: ab omni tamen ſpe animum non abduxi, & meæ tenax opinionis ripam effodi, multumque de his ſtratis collegi, novoque lætus pondere me denuo in urbem contuli; ſed antequam ab his mirabilibus ſtratis diſcedam, de eo loco, ubi ſita ſunt, pauca dicam.

Brigola a monticolis nuncupatur locus, qui quaſi vallis montibus eſt circumſeptus, & Bononia occaſum verſus undecimo circiter diſtat lapide. Hic pluviales aquæ e rupibus defluentes ad *Landam*, qui rivus e meridie ad ſeptentrionem ſinuoſo tramite percurrit, terras corrodendo ejus alveum ſatis excavaverunt: proſecutus ego aquarum curſum in ripa dextera rivi, quæ ad viginti circiter pariſienſium pedum altitudinem aſſurgit, dicta ſtrata detexi. Strata ſupradictæ ripæ horizontalia ſunt, quorum primum ac ſupremum tres pariſienſes pedes profundum pingui vulgarique conſtat terra, ſed nonnihil flavis arenis commixta: ſecundum ſtratum digitos tres craſſum conſtituit argilla ſubcinerea ad limum fluminum valde accedens; tertium eſt penitus antecedenti conſimile, ſed aliquanto denſius: ſuccedit quarto loco ſtratum ex maris ſedimento conſtitutum digitos quatuor profundum: hoc proſequitur aliud ſtratum æque ac antecedens craſſum, quod tenuiores arenæ, limus, & conchyliorum nonnulla fruſtula componunt, inde aliud marini ſedimenti digitos tres craſſum: ſeptimum eſt ſtratum, ſeu zonula argillæ ſubcinereæ, quæ vix lineas octo adæquat: octavum locum tenet ſtratum digitum unum craſſum, quod maris conſtat ſedimento; nonum argilla tertio ſtrato ſimilis digitos tres profunda. Poſtremo loco eſt ſtratum ex arena, limo, & conchyliorum fragmentis conſtitutum, cujus profunditas dimidium pedis pariſienſis non nihil ſuperat. Sed jam ſatis, & abunde enumeravi ſtrata; etenim quæ reſtant profundiora ad rem noſtram non pertinent: ad illa ergo, quæ maris ſedimenta adamuſſim referunt, me convertam.

Res, quæ hæc ſtrata componunt, nullo lapidifico ſucco cohæreſcunt, ſed facillime diſgregantur, perinde ac ſi mare eas ibi nunc deponeret: cæno haud nihil tamen inquinatæ ſunt, qua

de

de cauſa, cum in *Landa* eram, madreporas perlegere in ſtratis fruſtra conatus ſum, antea ergo neceſſe erat primum eas res apte abluere, quo diligenter facto foſſile hoc maris ſedimentum intento animo perluſtravi. Potiſſimam hujus ſedimenti foſſilis partem conſtituunt teſtaceorum exoticorum, cruſtaceorumque fragmenta: quæ ad teſtacea ſpectant, nunc prætereo; quæ vero ad cruſtaceorum fragmenta, paucis expediam; nam cancri cujuſdam chelarum extremitates tantum inveni, & papillas ſpinarumque fragmenta *Echinometræ*, ut opinor, *digitatæ ſecundæ rumphius* tab. 13 n. 3 littera E. Septem & triginta *madreporas orbiculares aſteriformes eleganter cancellatas* in octo ſedimenti libris a cæno expurgati integras ſelegi, & *madreporas orbiculares leviter radiatas*, *& elegantiſſime cancellatas* quatuor tantum integras deprehendi, ſed fragmenta quam plurima inveni, idque accidit, cenſeo, quod ſubſtantia hujus madreporæ, cum ſit a canaliculis, qui cum foraminulis, & cellulis communicant, ſatis excavata, & enervata, idcirco madreporæ iſtæ ſæpiſſime vix compreſſæ, ut dixi, juxta directionem ſtriarum concavæ faciei facillime diſgregantur. Et quoniam in hunc de madreporis ſermonem incidi, quarum, ut plurimum, fragmenta tantum vidi, tres alias hic addam madreporarum non notas, ut reor, ſpecies in foſſili noſtrate ſedimento detectas, quas integras perlegere adhuc fruſtra deſideravi.

Quarum primam quarta exhibet figura (*Fig.* 4). Hæc madrepora complanata gaudet ſtructura: dimidium pariſienſis lineæ craſſa eſt, & duarum linearum latitudinem habet, ſed latitudo ſenſim augeſcit, cum per longitudinem madrepora concreſcit, ita ut una extremitate anguſtior, altera vero ſit latior. Tam crebris pervia eſt undique cavitatibus, ſeu cellulis, ut centum & viginti numeraverim in fragmento, quod tres lineas longitudine vix adæquat: omnes cellulæ ad ellipticam accedunt figuram, quæ regulari ordine in ſeriem lateribus parallelam procedunt, ita ut intervallis minoribus cavitates, ſeu cellulæ ipſæ diſtinguantur: hinc tota madrepora iis ſeriebus inter ſe parallelis conſtat, quarum ſi cellulas ſumpſeris, illæ lateralium propinquarum ſerierum intervallis reſpondent, & ſi madreporam diviſeris, & internam ejus latiorem ſtructuram conſpexeris, ea tibi ſtructura planum veluti teſſellatum exhibebit quadrangulorum veluti articulatis ſeriebus parallelis compoſitum, qui articuli ſinguli ſingulis ſubſident intervallis, &

qua-

quadrangula, quaſi teſſellæ, ſingula ſingulis ſubjacent cellulis, tamquam earum baſes. Hanc *madreporam complanatam eſcaræ fragmentum referentem* appellavi.

Nunc aggredior madreporam, cujus imaginem figura quinta (*Fig.* 5) pingi curavi, quam cum primo detexi, fruſtum litophyti eſſe credidi ſua adhuc tartarea cruſta obductum; ſed cum microſcopio hoc corpus examinavi, ex madreporarum genere eſſe plane cognovi, eique propterea *madreporæ teretis litophyti fruſtum referentis* nomen impoſui: pariſienſis lineæ craſſitiem non bene attingit, teres eſt, & poris rarioribus, non nihil aſteriformibus, & ſurſum aſſurgentibus, alternatim diſpoſitis, decoratur, qui pori cum ductibus internis, ad inſtar tubulariæ geniculatis, quibus pervia eſt, atque protuberante non nihil eorum ſubſtantia ſcabris, apte communicant.

Poſtremo eſt madrepora, quam ſexta exhibet figura: (*Fig.* 6) hanc *madreporam teretem crebris cellulis alternatim diſpoſitis præditam* voco: quod ad hujus madreporæ ſtructuram pertinet, breviter abſolvam, namque nomen proprietates pene omnes ſatis explicat: addam tamen, lineæ pariſienſis craſſitiem habere, tamque crebris cavitatibus, ſive cellulis præditam eſſe, ut octoginta, & amplius numeraverim in fragmento, quod trium linearum longitudinem haud ſuperabat; quæ cellularum ſeries inter ſe parallelæ eumdem ferme ordinem habent, ac cellulæ madreporæ in quinta figura deſcriptæ. Cellulæ hujus coralloidis vix cavæ ſunt; nonnullæ tamen uſque ad centrum producuntur, & cum oppoſitis cellulis communicant.

David Sigiſmundus Butnerus in ſua *coralliogrophya ſubterranea* tab. 1 nom. 6 cujuſdam madreporæ præbet figuram, quam *particulam corallii punctati* appellat, quæ figura fortaſſe ad poſtremam deſcriptam madreporam aliquantulum accedit. Cum autem Butnerus præter ſolam imaginem, & breve nomen nullam aliam illius notionem tradat, adhuc incertum eſt, utrum ejuſdem nec ne ſit ſpeciei.

Scheuchzerum inde, Volkamnum, Luidium, Bajerum, Burgretium, Roſinum, Ritterum, & quam plurimos alios perlegi ſcriptores, qui de coralliis, & coralloidibus, ſeu madreporis foſſilibus, & permultos etiam, qui de marinis egerunt; ſed neque icones, neque deſcriptiones ullas inveni, ut hactenus mihi viſum eſt, quæ cum noſtratibus deſcriptis coralloidibus convenirent, quapropter non notas adhuc eſſe jure arbi-

 tror,

tror. A vobis autem, ſodales ampliſſimi, quæſo, ut ne credatis, de ſtratis illis, quæ ſedimentum maris referunt, omnia dixiſſe; quam plurima etiam de iis mihi ſuperſunt dicenda; nonnulla quoque haberem de exiguis teſtaceis, & cruſtaceis foſſilibus hactenus non notis, in aliorum torrentium ſedimentis, atque in arenarum ſtratis inventis, quorum bene multa perluſtravi minimis detegendis corporibus cupide ſemper intentus, de quibus fortaſſe alias; ſed jam, ſerius quidem, quam opus eſſet, abuſum me video patientia veſtra; & ſatius profecto fuiſſet ex hoc graviſſimo loco audire, quam dicere.

TABULAE EXPLICATIO.

Fig. I.

A Madrepora orbicularis aſteriformis eleganter cancellata in naturali ſtatu picta.
B Madreporæ ejuſdem facies concava ſtriis, & papillis prædita, prout apparet oculis microſcopio armatis.
C Madreporæ ejuſdem facies convexa cellulis donata, prout apparet oculis microſcopio armatis.
D Madreporæ ejuſdem interna ſtructura optimo aucta microſcopio.
 1 Nodorum minimæ cavitates.
 2 Cellularum curvæ, & ſcabræ cavitates.

Fig. II.

A Madrepora orbicularis leviter radiata, & elegantiſſime cancellata, naturali in magnitudine expreſſa.
B Madreporæ ejuſdem facies concava, foraminulis inſcripta, microſcopio aucta.
C Madreporæ ejuſdem convexa facies, cellulis prædita, microſcopio aucta.
D Interna ſtructura ejuſdem madreporæ longe optimo viſa microſcopio.
 1 Nodorum minimæ cavitates.
 2 Cellularum cavitates profundiores, & meatus, quibus inter ſe cellulæ communicant.
 3 Canaliculi, qui cum foraminulis concavæ, & baſis cellularum convexæ faciei communicant.

Fig. III.

A Madreporæ orbicularis fungi pileolum reticulatum referentis facies concava, ad duplum aucta, ſtriis inſcripta.
B Madreporæ ejuſdem facies convexa, exiguis cellulis prædita, ad duplum aucta.

Fig. IV.

A Madrepora complanatum eſcaræ fragmentum referens, prout nudis apparet oculis.

B Madrepora eadem vitris aucta.

C Madreporæ ejuſdem interna ſtructura vitris aucta.

Fig. V.

A Madrepora teres, litophyti fruſtum referens, nudis oculis perſpecta.

B Madrepora eadem vitris aucta.

C Madreporæ ejuſdem ſtructura interna.

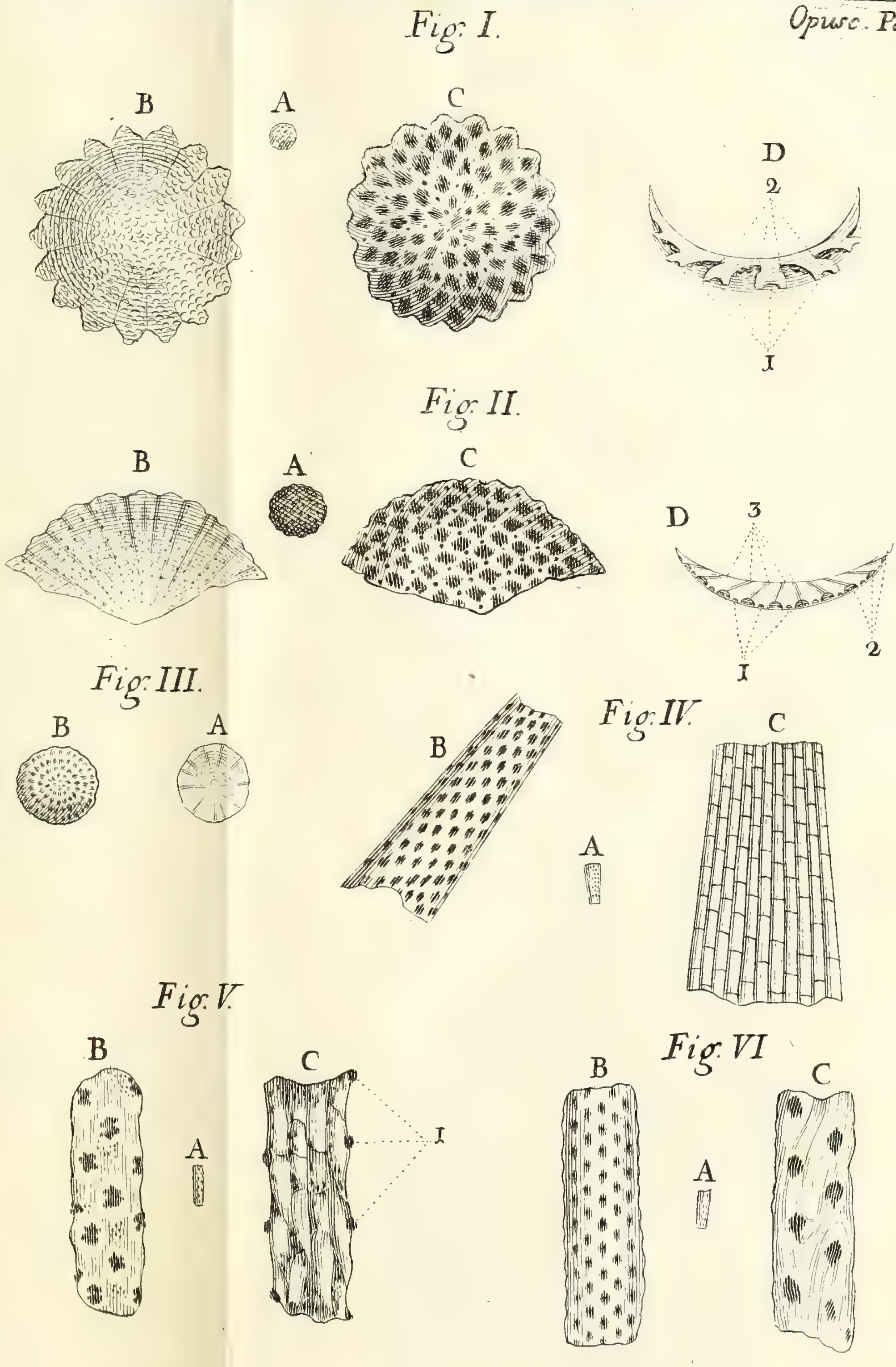
1 Pori aſteriformes, qui cum ductibus internis communicant.

Fig. VI.

A Madrepora teres, crebris cellulis alternatim diſpoſitis prædita, prout nudis apparet oculis.

B Madrepora eadem vitris aucta.

C Madreporæ ejuſdem interna ſtructura.


Fig: I.
B
A
C
D
2
I
Fig: II.
B
A
C
D
3
2
I
Fig: III.
B
A
Fig: IV.
B
C
A
Fig: V.
B
C
A
I
Fig: VI
B
A
C

Laurae Bassiae.

De problemate quodam hydrometrico.

Quamvis plerique Auctores, qui de aquarum in vaſis cujuſcumque figuræ contentarum erogatione præclara multa ediderunt, rem eo tandem perduxerint, ut alii quidem vaſorum cujuſvis figuræ, poſitionis, atque amplitudinis evacuationum tempora, ope ſupputationis integralis, accurate deffiniverint, alii vero aquarum conſtantem altitudinem ſervantium per datæ magnitudinis lumina erogationes accuratiſſimis experimentis ad menſuram, & pondus revocaverint, inter quos clariſſimi Cives noſtri Dominicus Gulielminus, & Victorius Stancarius, & poſtremis his temporibus Euſtachius Manfredius, inter exteros vero Hermannus, Bernullii, Zendrinus, aliique permulti; videntur tamen non omnem quidem aliis occaſionem præripuiſſe nonnulla etiam in praxi, non omnino inutilia, excogitandi, atque proponendi. Inter cætera cum nondum ſatis compertum mihi viſum ſit, qua ratione fluidorum per foramina prodeuntium leges ad uſum accommodatæ ſint, ut facile inter ſe comparari poſſint aquarum e canalibus per lumina diverſæ magnitudinis, aut profunditatis, eductarum quantitates ab iis potiſſimum, qui cum praxi ſe dederint, de geometricis theorematibus minus, ut plurimum, ſollicitos ſe præbere ſolent, hinc diſquiſitionem non indignam, quæ Academiæ proponatur, me ſuſcepturam judicavi, ſi problema ſolvendum aſſumerem, ex quo determinari poſſet, cujus amplitudinis, aut quo in loco infra aquæ ſuperficiem foramina aperire oporteat, ut eadem aquæ vis dato tempore per illa obtineatur, quæ per unum, aut plura diverſæ magnitudinis, aut diverſimode conſtituta, obtineri eodem tempore conſueverat, vel quæ ad illam in quacumque alia ratione ſe habeat. Quam quidem indaginem ideo a celeberrimis illis Auctoribus, qui hydrometriæ ſcientiam, ſublimioris etiam calculi ope, mirum in modum auxerunt, atque exornarunt, omiſſam fuiſſe puto, quod gravioribus difficultatibus quæſtiones illas obvolvi non poſſe judicarent, ad quarum ſolutionem, ut in hac noſtra, ſimplex communis analyſis ſufficeret.

ceret. Ego vero tenuitatis meæ conſcia hoc ipſo libentius quæſtionem hujuſmodi pertractandam amplexa ſum; tum etiam quia ex ipſa utilitas aliqua in omnes artes illas derivatur, quæ ad humanæ vitæ neceſſitates, aut commoda, aquarum ſubſidio egent. Quæ igitur de his excogitavi, qua majori licebit perſpicuitate, expediam.

Datis duobus, aut numero quotlibet, luminibus, ac eorum infra aquæ ſuperficiem poſitione, invenire cujuſmodi eſſe debeat, aut qua ratione collocandum, aliud illis figura ſimile, e quo aqua erumpens ad proſilientem per foramina data determinatam quamlibet rationem habeat.

Ad hujus problematis ſolutionem uſa ſum methodo velocitatum mediarum a clariſſimo Gulielmino noſtro in eximio opere ſuo de aquarum fluentium menſura propoſita, quam ſequutus eſt etiam Zendrinus in eo, quod italice edidit, opere de legibus, & phœnomenis, & regimine, & uſibus aquarum fluentium. Oſtendit quippe Gulielminus aquam dato tempore per foramen verticale fluentem rite exprimi per ductum quadrati diametri verticalis foraminis in velocitatem mediam aquæ fluentis; velocitas autem media nil aliud eſt, quam duo trientes differentiæ, quæ intercedit inter productum altitudinis aquæ ſupra punctum imum foraminis in ſuam radicem quadratam, & productum altitudinis ejuſdem aquæ ſupra punctum ſupremum foraminis in ſuam radicem quadratam, quæ differentia dividatur per ipſam diametrum verticalem foraminis.

Vocetur itaque unius ex datis foraminibus radius $= c$
Altitudo aquæ ſupra centrum foraminis $= a$
Velocitas media erit

$$= \frac{\frac{2}{3} \times \overline{a+c}\sqrt{a+c} - \frac{2}{3} \times \overline{a-c}\sqrt{a-c}}{2c} = f.$$

Aqua per hoc foramen erit ut

$$\frac{c \times \overline{a+c}\sqrt{a+c} - c \times \overline{a-c}\sqrt{a-c}}{3} = ccf.$$

Radius alterius foraminis ponatur $= d$
Altitudo aquæ ſupra ejus centrum $= b$
Velocitas media per hoc foramen

$$= \frac{\frac{2}{3} \times \overline{d+b}\sqrt{d+b} - \frac{2}{3} \times \overline{b-d}\sqrt{b-d}}{2d} = g.$$

Et

Et aqua per hoc foramen erit, ut

$$\frac{d \times \overline{d+b}\sqrt{d+b} - d \times \overline{b-d}\sqrt{b-d}}{3} = ddg.$$

Et ſumma aquarum ut $ccf + ddg = mmn$. Sint etiam numero quotlibet.

Radius foraminis quæſiti fiat $= x$

Ejus centri depreſſio infra aquam $= y$

Velocitas media per hoc foramen

$$= \frac{\frac{2}{3} \times \overline{y+x}\sqrt{y+x} - \frac{2}{3} \times \overline{y-x}\sqrt{y-x}}{2x}$$

Et aqua per hoc foramen, ut

$x \times \overline{y+x}\sqrt{y+x} - x \times \overline{y-x}\sqrt{y-x} = 3mmn$, ſi aſſumpta ratio ſit ratio æqualitatis; at ſi ſumma aquarum per data lumina ad aquam per lumen aperiendum aliam quamcumque rationem habere debeat, nempe eam, quæ intercedit inter data quanta h, & k, ultima æquationis pars erit $\frac{3hmmn}{k}$. Nunc tamen æqualitatis hypotheſim proſequemur, aliquid deinde ad calcem adjuncturi, ubi data ratio alia ſit a ratione æqualitatis. Eliminatis conſueta methodo a ſuperiori æquatione ſignis radicalibus obtinetur æquatio $4x^{10} + 24x^8yy + 36x^6y^4 - 108m^4nnyx^4 - 36m^4nnxxy^3 + 81m^8n^4 = 0$. In qua ſi tractemus x tamquam incognitam, aſcendit illa ad decimam uſque poteſtatem, quæ tamen ad quintam redigitur, eo quod abſint dimenſiones impares ejuſdem x. Si vero tractetur y tamquam incognita, eſt quatuor dimenſionum nullo termino carens, quarum neutra eſt ad vulgarem praxim accommodata; qui enim artis Peritos revocabimus non modo ad conicas ſectiones, earumque cum circulis congreſſus, ut poſtrema æquatio poſtulat, cujus nulla ſuppetit conſtructio ſimplicior, quam quæ Carteſiana methodo efficitur ope circuli, & parabolæ ejuſdem, quam ſcala velocitatum aquæ ſuppeditat, ſed ad lineas quoque ſuperioris ordinis, ſi quidem x ſit quæſita, quæ ad quintam dimenſionem aſſurgit? Excogitanda igitur ratio magis expedita, & ad uſus paratior, qua etiam peritus minus geometra, ſola numerorum ſupputatione adhibita, foraminis aperiendi diametrum, & poſitum invenire facile poſſit. Dabo itaque primum ejus, quam excogitavi, rationis theoriam, deinde ipſam confectis tabulis uſui aptabo.

Cum

Cum quæſtio inſtituatur de aperiendo in ripa canalis foramine, per quod tantumdem aquæ effluat, ac per data alia quotlibet numero, aut quæ ad illam habeat determinatam quamdam rationem; patet infinitis modis hoc poſſe obtineri, prout vel diametri illius magnitudo, vel centri infra aquam collocatio variatur: hinc duarum incognitarum x, & y in æquationem inductio. Poſſunt tamen hæ ad unam redigi, ſi ratio ipſarum vel data ſit, vel quocumque modo aſſumatur. Cum enim problema practice ſolvi nequeat, niſi aliquid ex iis, quæ aſſumpta hypotheſis nobis indeterminata reliquit, pro lubitu determinetur; quid ni determinabimus potius rationem inter x, & y, quam alterutram ex ipſis incognitis, cum hoc præcipue ad expeditam problematis enodationem apprime conferat. Utilis autem eſt uſurpatio hæc rationis intercedentis inter luminis diametrum, & ejus centri infra aquam depreſſionem, eo quod æquatio ejuſmodi ſit, ut ſumma poteſtatum, quas habent incognitæ, in aliquibus quidem terminis nulla ſit, in aliis vero dupla ejus, quam illæ habent in omnibus reliquis terminis: nempe in tribus primis æquationis inventæ terminis ſumma dimenſionum ambarum incognitarum eſt decem, in duobus ſequentibus eſt quinque, prioris nimirum ſubdupla, in ultimo tandem termino nulla. Quæ dimenſionum, quas incognitæ in æquatione habent, diſtributio, quoties in æquatione aliqua duarum incognitarum invenitur, aſſumptione rationis unius ad alteram incognitam æquatio ipſa quadraticæ affectæ ſpeciem induit, quod ſæpe in aliis id genus æquationibus non ſine magna utilitate experta ſum. Profecto in noſtra æquatione aſſumendo centri depreſſionem ad luminis ſemidiametrum eſſe ut numerus quicumque aſſumptus p rationalis, vel ſurdus ad unitatem, ut pro y ſubſtitui poſſit in æquatione px, obtinebimus æquationem, quæ, diviſa per 4, evadet $x^{10} + 6ppx^{10} + p^4x^{10} - 27m^4nnpx^5 - 9m^4nnp^3x^5 + \frac{81}{4}m^8n^4 = 0$, qua in æquatione, conſiderando x^5 tamquam incognitam, ſeparabilis eſt ejus valor ad inſtar æquationum quadraticarum latere affectarum,

eſtque $x^5 = \frac{9m^4nn}{2} \times \frac{\overline{p^3 + 3p \pm \sqrt{\overline{pp-1}^3}}}{\overline{3pp+1}^2}$, cujus quanti

radix quinta eſt ipſe valor radii quæſiti, eadem autem x toties aſſum-

aſſumpta, quotus eſt numerus p, dabit alteram incognitam, hoc eſt depreſſionem centri foraminis infra aquam. Obtinentur autem omnes numeri p ad hunc uſum apti, ſi aſſumpto quovis numero integro z, ejus quadrato zz unitas adjungatur, & ſumma per duplam z dividatur; ea enim ratione prodeunt ordinatim omnes numeri, quos ſingulos litteræ p in tabula numerorum p adæquamus.

Antequam autem ad tradendas regulas praxi opportunas accedamus, advertere oportet ex æquationis evolutione alium quoque valorem, ut in omni æquatione quadratica affecta, incognitæ x^5 erui, nam quantum ſurdum radix quadrata ex cubo quanti $pp - 1$ æque negari, ac affirmari poteſt, ſed, ſi illi ſignum minus præfigatur, pertinet valor ille incognitæ ad ſolutionem problematis, in quo, loco $x \times \overline{y + x\sqrt{\overline{y + x}}} - x \times \overline{y - x\sqrt{\overline{y - x}}}$, haberetur $x \times \overline{y + x\sqrt{\overline{y + x}}} + x \times \overline{y - x\sqrt{\overline{y - x}}}$, quod problema geometricum quidem eſt, ſed ad aquarum erogationem nullatenus pertinens, nam velocitatum mediarum expreſſio ſignum — neceſſario poſtulat. Sæpe enim in analyſi evenit, ut, cum quanta, quibus æquatio conflatur, ſemper generali quadam acceptione, naturalibus corporum affectionibus ſepoſitis, uſurpare oporteat, quicumque valor incognitæ ab æquatione emergens æquationem quidem æque verificet, problematis tamen in phyſicis ſolutionem non præbeat; quod quanta illa, cum ad peculiarem naturalis alicujus corporis ſignificationem contrahuntur, affectionibus, quibus illud præditum eſt, exprimendis inepta non raro inveniantur.

Ad praxim nunc deſcendendo ut incognita x eruatur, quæ eſt radix quinta formulæ ſuperius exaratæ maxime conducere arbitramur, ſi ſigna radicalia vitentur, quem in finem curandum eſt, ut non tantum $pp - 1$ (cujus radix quadrata apparet in valore x^5) ſit quadratum, ſed etiam ipſe p ſit numerus rationalis, nam quamvis numerus ſurdus pro p aſſumptus geometricam ſolutionem minime turbet, tamen improbi nimium eſſet laboris, cum ad numeros devenitur, quantum, ex quo radix quinta extrahenda eſt, ſurdis implicatum habere. Ut igitur huic incommodo occurratur, tabulam parare ſtudui numerorum, qui, ſi pro p aſſumantur, valorem x^5 rationalem reddunt, ut ex eo deinde facilius, promptiuſque ipſius x valor explora-

ri queat. Sunt autem valores numeri p aſſumendi poſt unitatem fractiones quædam, ut ex tabula apparet, quarum numeratores quidem continua additione numerorum imparium a numero 5 incipientium conflantur, denominatores vero ſunt omnes numeri pares a quaternario ordientes continua additione binarii efformati. Vitatis hac ratione ſurdis reliquum eſt, ut de radicis quintæ ex propoſita formula extractione aliquid, etſi minus geometricum, ad humanos tamen uſus ſatis aptum proponamus.

Itaque primum ut numerus inveniatur, quo tuto ad optatum finem uti poſſimus loco abſolutæ aquæ quantitatis per data foramina derivatæ (quam quidem abſolutam aquæ quantitatem aſſequi poſſe ſperandum non eſt, ubi foraminum areæ non ſint ad quadraturam reducibiles) multiplicanda eſt profunditas puncti imi dati foraminis per ſuam radicem quadratam, atque hujus producti triens ſumendus eſt, tum vero multiplicanda eſt profunditas puncti ſupremi dati foraminis per ejus radicem quadratam, & hujus producti triens ab invento ſuperius numero detrahendus eſt, tum reliquum ex hac ſubductione ducendum eſt in radium foraminis, atque numero ſic invento utendum eſt ita, ac ſi per illum abſoluta aquæ quantitas per foramen exiens ſignificaretur; & ſi plura ſint foramina, quorum cujuſque notus ſit radius, & nota ſit depreſſio infra aquæ libellam pro ſingulis foraminibus, eodem artificio numerus eruendus eſt, quo tamquam numero veram aquæ quantitatem exprimente uti poſſumus; tum his numeris in unum junctis conflatum erit quantum, quod in æquatione exprimitur per mmn, quod adhibere poſſumus, tamquam ſi per illud quantitas aquarum per data quotlibet foramina effluens exprimeretur, (quandoquidem unice de aquarum inter ſe rationibus, non de earum abſolutis quantitatibus nobis res eſt.) Ejus deinde quanti mmn ea ratione inventi quadratum novies ſumptum, & bifariam diviſum ducendum eſt in formulam per numerum p datam, quam ſuperius in valore x^5 expreſſimus, quæ quidem rationalis erit, adhibito tamen in illa ſigno plus, ubi utrumque ſignum quanto ſurdo $\sqrt{pp-1}^3$ præfigitur; fractionis deinde hac ratione emergentis, quæ poteſtatem quintam optatæ x repræſentat, radix quinta extrahenda eſt. Satius autem erit hujuſmodi fractionem in integrum convertere actuali numeratoris per deno-

mi-

minatorem diviſione, neglectis fractiunculis ex ultima figura reſiduis, quod abſque erroris periculo in multarum figurarum numeris, quales ſunt, quos tractamus, fieri conſtat. Satius, inquam, hoc erit, quam ſi tam numeratoris, quam denominatoris radix quinta exploretur, & deinde illa per hanc dividatur. Nam hac, quam proponimus, methodo una tantum radicis quintæ extractio facienda occurrit. Numerus itaque integer, qui valebit x^5, quæratur in tabula quintarum poteſtatum ad calcem appoſita, quarum radices ab unitate ad centenarium uſque pertingunt. Cadet ille inter duos, ut plurimum, tabulæ ejuſdem numeros, ſiquidem paucioribus, quam undecim figuris componatur. Numerus autem integer inter quintas poteſtates in tabula ordinatas, qui erit proxime minor invento numero, exprimet quot unciæ, vel unciarum puncta, quæ puncta ſunt duodecimæ unciarum partes, radium aperiendi foraminis metiantur; ſi quidem punctis uſi ſumus in aquarum menſuris exprimendis, non opus erit ulteriorem unitatis ſubdiviſionem proſequi, nam, ut diximus, punctorum fractiones negligimus. Si vero unciis tantum; ut fractiones numero ſic invento addendæ eruantur, opus eſt explorare quot duodecimæ partes unitatum, quibus numerus inventus conſtat, ſint ipſi numero invento adjungendæ.

Ut res hæc, quam expeditius fieri poteſt, abſolvatur, tentandum eſt primum num puncta ſex, hoc eſt ſemiuncia, unciis repertis addita, excedant menſuram optatam, an ab illa defficiant; hoc tamen tentamine utendum eſt tantummodo ubi non ſatis appareat numerum punctorum unciis integris addendum iis ipſis inventis adeo proximum eſſe, ut nulla ſupputatione adhibita ſit per ſe manifeſtum, nos nimis, vel parum inventis unciis addituros eſſe ſi ſemiunciam addamus; addita itaque ſemiuncia numero unciarum integrarum redigatur totum ad communem denominatorem, qui erit binarius numerus, ut ſi unciæ repertæ fuerint ex. gr. quinque, addita ſemiuncia, & redacta ad communem denominatorem ſumma, quæ conflatur, erit illa $\frac{11}{2}$. Itaque in appoſita tabula quintarum poteſtatum quæratur poteſtas quinta numeri 11 numeratoris, quæ dividatur per quintam poteſtatem numeri 2 denominatoris, & ſtatim apparebit, num quotiens major ſit, an minor numero, quem invenimus $= x^5$. Si quo-

 tiens

tiens hic minor ſit hoc numero, inditio eſt non ſatis additum eſſe numero unciarum integrarum additione ſolius ſemiunciæ; loco igitur ſemiunciæ, quam addidimus, tentandum erit num puncta novem, hoc eſt tres unciæ quadrantes, rem conficiant, tumque communis denominator erit numerus quatuor, cujus poteſtate quinta in tabula inventa, & per illam diviſa quinta poteſtate numeratoris fractionis, patebit an quotiens excedat numerum x^5, quem ſupputatio præbuit, an ab ipſo deficiat. Si vero quotiens additione ſemiunciæ conflatus numero unciarum integrarum ab æquatione eruto major ſit, conſtabit nos additione ſemiunciæ pluſquam par eſt addidiſſe; unciis ergo repertis, non ſemiuncia, ſed ſolus unciæ quadrans adjungendus eſt, tumque eadem methodo minuendo utemur, qua modo uſi ſumus unciæ quadrantem ſemiunciæ addendo. Reſque hac ratione erit eo perducta, ut conſtet pluſquam uno, aut altero unciæ puncto nos a vera menſura per exceſſum, aut per deffectum aberrare non poſſe, neque hoc tentamine ad fractionem unquam adducemur, cujus denominator major ſit undenario.

Atque id quidem faciendum, ubi ratio inter aquas per quæſitum foramen derivandas, & aquas per data foramina erumpentes ſit ratio æqualitatis; at ſi ratio h ad k ſit numeri ad numerum, valor x^5, ut ſupra, inventus ducendus eſt in quadratum numeri h, deinde dividendus per quadratum numeri k, tum reliqua omnia eadem ratione ſunt conficienda, ac ubi data ratio ſit ratio æqualitatis. Hæcque erit praxis pro foramine aperiendo, quo ſatis accurate conſtituta aquæ menſura a canali, vel aquarum receptaculo hauriatur, (quouſque in illo aquæ altitudo invariata permaneat,) quæ ſcilicet vel æqualis plane ſit aquæ per alia quotcumque foramina proſilienti, vel ad illam data quadam ratione referri poſſit.

Ta-

Tabula numerorum p, qui rationalem efficiunt valorem x^5.

Valores z	Valores p	Valores z	Valores p
$z = 1$	$p = 1$	$z = 19$	$p = \frac{362}{38}$
$z = 2$	$p = \frac{5}{4}$	$z = 20$	$p = \frac{401}{40}$
$z = 3$	$p = \frac{10}{6}$	$z = 21$	$p = \frac{442}{42}$
$z = 4$	$p = \frac{17}{8}$	$z = 22$	$p = \frac{485}{44}$
$z = 5$	$p = \frac{26}{10}$	$z = 23$	$p = \frac{530}{46}$
$z = 6$	$p = \frac{37}{12}$	$z = 24$	$p = \frac{577}{48}$
$z = 7$	$p = \frac{50}{14}$	$z = 25$	$p = \frac{626}{50}$
$z = 8$	$p = \frac{65}{16}$	$z = 26$	$p = \frac{677}{52}$
$z = 9$	$p = \frac{82}{18}$	$z = 27$	$p = \frac{730}{54}$
$z = 10$	$p = \frac{101}{20}$	$z = 28$	$p = \frac{785}{56}$
$z = 11$	$p = \frac{122}{22}$	$z = 29$	$p = \frac{842}{58}$
$z = 12$	$p = \frac{145}{24}$	$z = 30$	$p = \frac{901}{60}$
$z = 13$	$p = \frac{170}{26}$	$z = 31$	$p = \frac{962}{62}$
$z = 14$	$p = \frac{197}{28}$	$z = 32$	$p = \frac{1025}{64}$
$z = 15$	$p = \frac{226}{30}$	$z = 33$	$p = \frac{1090}{66}$
$z = 16$	$p = \frac{257}{32}$	$z = 34$	$p = \frac{1157}{68}$
$z = 17$	$p = \frac{290}{34}$	$z = 35$	$p = \frac{1226}{70}$
$z = 18$	$p = \frac{325}{36}$	$z = 36$	$p = \frac{1297}{72}$

$z = 37$

Valores z	Valores p	Valores z	Valores p
$z = 37$	$p = \frac{1370}{74}$	$z = 56$	$p = \frac{3137}{112}$
$z = 38$	$p = \frac{1445}{76}$	$z = 57$	$p = \frac{3250}{114}$
$z = 39$	$p = \frac{1522}{78}$	$z = 58$	$p = \frac{3365}{116}$
$z = 40$	$p = \frac{1601}{80}$	$z = 59$	$p = \frac{3482}{118}$
$z = 41$	$p = \frac{1682}{82}$	$z = 60$	$p = \frac{3501}{120}$
$z = 42$	$p = \frac{1765}{84}$	$z = 61$	$p = \frac{3622}{122}$
$z = 43$	$p = \frac{1850}{86}$	$z = 62$	$p = \frac{3745}{124}$
$z = 44$	$p = \frac{1937}{88}$	$z = 63$	$p = \frac{3870}{126}$
$z = 45$	$p = \frac{2026}{90}$	$z = 64$	$p = \frac{3997}{128}$
$z = 46$	$p = \frac{2117}{92}$	$z = 65$	$p = \frac{4026}{130}$
$z = 47$	$p = \frac{2210}{94}$	$z = 66$	$p = \frac{4157}{132}$
$z = 48$	$p = \frac{2305}{96}$	$z = 67$	$p = \frac{4290}{134}$
$z = 49$	$p = \frac{2402}{98}$	$z = 68$	$p = \frac{4425}{136}$
$z = 50$	$p = \frac{2501}{100}$	$z = 69$	$p = \frac{4562}{138}$
$z = 51$	$p = \frac{2602}{102}$	$z = 70$	$p = \frac{4701}{140}$
$z = 52$	$p = \frac{2705}{104}$	$z = 71$	$p = \frac{1842}{142}$
$z = 53$	$p = \frac{2810}{106}$	$z = 72$	$p = \frac{1985}{144}$
$z = 54$	$p = \frac{2917}{108}$	$z = 73$	$p = \frac{2130}{146}$
$z = 55$	$p = \frac{3026}{110}$	$z = 74$	$p = \frac{2277}{148}$

Valores z	Valores p	Valores z	Valores p
$z = 75$	$p = \frac{2426}{150}$	$z = 88$	$p = \frac{4545}{176}$
$z = 76$	$p = \frac{2577}{152}$	$z = 89$	$p = \frac{4722}{178}$
$z = 77$	$p = \frac{2730}{154}$	$z = 90$	$p = \frac{4901}{180}$
$z = 78$	$p = \frac{2885}{156}$	$z = 91$	$p = \frac{5082}{182}$
$z = 79$	$p = \frac{3042}{158}$	$z = 92$	$p = \frac{5265}{184}$
$z = 80$	$p = \frac{3201}{160}$	$z = 93$	$p = \frac{5450}{186}$
$z = 81$	$p = \frac{3362}{162}$	$z = 94$	$p = \frac{5637}{188}$
$z = 82$	$p = \frac{3525}{164}$	$z = 95$	$p = \frac{5826}{190}$
$z = 83$	$p = \frac{3690}{166}$	$z = 96$	$p = \frac{6017}{192}$
$z = 84$	$p = \frac{3857}{168}$	$z = 97$	$p = \frac{6210}{194}$
$z = 85$	$p = \frac{4026}{170}$	$z = 98$	$p = \frac{6405}{196}$
$z = 86$	$p = \frac{4197}{172}$	$z = 99$	$p = \frac{6602}{198}$
$z = 87$	$p = \frac{4370}{174}$	$z = 100$	$p = \frac{6801}{200}$

Tabula quintarum poteſtatum numerorum naturalium.

Radices	Poteſtates quintæ.	Radices	Poteſtates quintæ.
1	1	37	69343957
2	32	38	79235168
3	243	39	90224199
4	1024	40	102400000
5	3125	41	115856201
6	7776	42	130691232
7	16807	43	147008443
8	32768	44	164916224
9	59049	45	184528125
10	100000	46	205962976
11	161051	47	229345007
12	248832	48	254803968
13	371293	49	282475249
14	537824	50	312500000
15	759375	51	345025251
16	1048576	52	380204032
17	1419857	53	418195493
18	1889568	54	459165024
19	2476099	55	503284375
20	3200000	56	550731776
21	4088301	57	601692057
22	5153632	58	656356668
23	6436343	59	720824299
24	7962624	60	777600000
25	9515625	61	844196301
26	11881376	62	916132832
27	14348907	63	993457143
28	17210368	64	1073741824
29	20511149	65	1160290625
30	24300000	66	1252332576
31	28629151	67	1350125007
32	33554432	68	1454933568
33	39135393	69	1564031349
34	45435424	70	1680700000
35	52521875	71	1804229351
36	60466176	72	1934917632

Radices		Poteſtates quintæ.	Radices		Poteſtates quintæ.
73	———	2073071593	87	———	4984209207
74	———	2219006624	88	———	5267688868
75	———	2355996875	89	———	5584059449
76	———	2535525376	90	———	5904900000
77	———	2706784157	91	———	6240321451
78	———	2887174368	92	———	6590815232
79	———	3077050399	93	———	6956883693
80	———	3276800000	94	———	7339040224
81	———	3486784401	95	———	7737809375
82	———	3707398432	96	———	8135726976
83	———	3938874643	97	———	8587340257
84	———	4182119424	98	———	9039207968
85	———	4437053125	99	———	9509900499
86	———	4704270176	100	———	10000000000

LAURAE BASSIAE.

De problemate quodam mechanico.

Cum in eorum, quæ de gravitatis centro a geometris tradi ſolent, inquiſitione occupata rem omnibus modis verſare ſtuderem, contigit, ut animum præcipue in ſummam illam, ac plane infinitam curvarum varietatem intenderem, quæ a ſemita communis centri gravitatis duorum, vel plurium corporum æquabili motu per curvas quaſcumque uniformiter progredientium deſignantur, exploratura num datis directionibus corporum ſe moventium, quæ quidem pro ſingulis tempuſculis mutabuntur, ubi corpora per lineas curvas ferri ponamus, directio communis eorum centri gravitatis poſſet determinari; quæ quidem directio in ſingulis punctis optime determinatur per tangentem ducendam ad ſingula ejus curvæ puncta, quam centrum ipſum gravitatis ſuo motu deſignat. Ad hoc autem obtinendum id unum requiri intelligebam, nempe ut deſignaretur punctum illud, in quo eadem tangens rectam quamdam aliam ſecaret, quæ vel eſſet poſitione data, vel data ſaltem lege duci poſſet. Etſi vero non me latebat infinita caſuum, quos quæſtio admittit, varietas, ac complicatio pro variarum linearum a corporibus motu ſuo deſcriptarum natura, ac poſitu, proque diverſa, quam ſortiri poſſunt motus iſti, inter ſe habitudine, eam tamen mihi ſpem in analytica methodo reponebam, (cui nulla ſane in univerſa geometria quæſtio non patet) ut non modo difficillimam hanc indaginem aggredi non dubitaverim, ſed & problemati majorem quoque amplitudinem conciliare ſtatuerim, quo illam, quam initio aſſumpſeram, quæſtionem, tamquam generalioris cujuſdem theorematis peculiarem caſum, tractarem. Id ubi faciam, etſi rem plane geometricam proſecuta videbor, præſertim ſi generalis proponendi problematis ſolutio attendatur, cum tamen, generalem ipſam quæſtionem ad peculiarem caſum contrahendo, de centri gravitatis via, ac directione diſſeram, rem quoque cum phyſicis diſquiſitionibus maxime conjunctam me pertractaſſe conſtabit.

Pro-

Propoſitum ſit igitur nobis ſequens hoc generale problema. Si duo corpora ferantur per lineas in uno, eodemque plano ſitas, quarum tangentes ad quodvis punctum ducere noverimus; ſpatiorum autem a corporibus per lineas illas incedentibus dato quovis tempore deſcriptorum relatio exprimatur quavis æquatione inter ſpatia deſcripta, & conſtantes; rectæ vero conjungentes loca, ad quæ mobilia eodem tempore pervenerunt, taliter ubique ſecentur, ut ſegmentorum relatio & ipſa exprimatur æquatione quavis inter eadem ſegmenta, & conſtantes, quæritur ratio ducendæ tangentis ad lineam a punctis ſectionum in eodem plano deſcriptam.

Ad hujus problematis evolutionem aſſumo corpora per lineas OA, & PC lata dato temporis momento reperiri in locis A, & C. Puncta A, & C per rectam CA juncta intelligantur; ad rectam CA ducatur infinite proxima *ca* determinans in lineis OA, PC puncta *a*, & *c*, in quibus mobilia a punctis A, & C exeuntia primo temporis momento reperientur, quæ quidem linea *ac* diviſa intelligatur in *b* eadem lege, qua AC diviſa eſt in B; erunt itaque lineolæ C*c*, A*a* ſpatia eodem temporis momento a mobilibus deſcripta; B*b* vero erit laterculum lineæ LB, in qua cadunt omnia puncta B*b*. Producta intelligantur latercula C*c*, A*a*, donec conveniant in puncto N, quandoquidem tangentes ad lineas OA, PC ducere ſcimus, harum tangentium longitudines AN, CN a contactu ad concurſum tamquam notas aſſumimus, & ducta ab N ad CA, ſive ad *ca* perpendiculari NR nota erit ipſa NR, & nota erunt ſegmenta AR, CR. Porro linea *ac* producta intelligatur, donec conveniat cum AC in D. Centro D, intervallis DC, DB, DA, ducantur arcus C*i*, B*k*, A*m* recta D*a* terminati. Producatur quoque laterculum *b*B, donec conveniat cum recta RN in T; eritque ipſa BT tangens quæſita lineæ LB. Denominamus itaque lineam OA $= x$, & lineam PC $= y$, inter quas nimirum, & conſtantes verſatur duarum æquationum prima. Sit enim AB $= t$; BC $= u$, illas quidem notas pro quibuſvis punctis C, & A, verum fluentes, atque inter has, & conſtantes cadit datarum æquationum altera. Rectam autem AN ponimus $= q$; CN $= p$; NR $= h$; AR $= s$. Suntque hæ p, q, h, s datæ pro quavis corporum A, & C poſitione, ſed tamen & ipſæ fluentes. Tandem vocamus rectam AD $= z$ fluentem illam quoque, nec cognitam, adeoque ſup-

putationis progreſſu eliminandam. Erit $CA = t + u$. $CD = z - t - u$. $BR = s - t$. DB vero $= \zeta - t$. Erit $Aa = dx$. $Cc = dy$. am differentiale ipſius DA erit $= d\zeta$, & kb differentiale ipſius $DB = d\zeta - dt$, & ic differentiale ipſius DC $= dz - dt - du$. Quæ tamen differentialia, ſecus ac figura oſtendit, poſſunt in aliquibus caſibus admittere ſigna contraria pro diverſa ſemitarum a corporibus deſcriptarum natura, ac poſitione. Propter triangula ſimilia ANR, a Am habetur proportio inter latera AN, NR, Aa, & Am. $q, h :: dx, \frac{hdx}{q} = Am$. Triangula ſimilia CNR, cCi dant proportionalitatem $p, h :: dy, \frac{hdy}{p} = Ci$. In triangulis ſimilibus DAm, DCi habemus $\zeta, \frac{hdx}{q} :: \zeta - t - u, \frac{hdy}{p}$, unde æquatio $hp\zeta dx - hptdx - hpudx = hqzdy$, qua æquatione utemur ad eliminandam ζ, eamque vocabimus A. Tum vero cum ſit, ut CN, $CR :: Cc, ci$ ideſt $p, t + u - s :: dy, d\zeta - dt - du$, hinc prodit æquatio $ady + bdy - sdy = pd\zeta - pdt - pdu$, quam appellabimus B, qua in æquatione ſubſtituemus loco du ejus valorem datum per dt ad eliminandum du; rurſus ut AN, $AR :: Aa, am$, hoc eſt $q, s :: dx, dz$ erit $dz = \frac{sdx}{q}$, quæ æquatio dicetur C, eamque æquationem ubique ponemus loco $d\zeta$ ad eliminandum hoc differentiale. Triangula quoque ſimilia DAm, DBk dant proportionalitatem DA, $Am :: DB, Bk$, quæ proinde erit $\frac{hzdx - thdx}{qz}$. Inſtituendo tandem proportionalitatem $bk, kB :: BR, RT$. Sive in terminis analyticis $d\zeta - dt$, $\frac{h\zeta dx - thdx}{q\zeta} :: s - t, \frac{hs\zeta dx - thsdx - thzdx + tthdx}{qzdz - qzdt}$; Hoc nimirum valore determinatur in recta NR punctum T, ad quod juncta BT ipſa eſt tangens lineæ LB. Ex hoc valore lineæ RT eliminabitur ζ ope æquationis A, quæ nullum differentiale inducit in valorem lineæ RT præter dx, & dy. $d\zeta$ vero eliminabitur ope æquationis C, abſque eo quod poſt ſubſtitutionem appareat in valore RT ullum differentiale præter

eadem

eadem dx, & dy. Porro in æquatione B, eliminato prius dz ope æquationis C, remanebunt tantum dx, dy, dt, & du. Cum autem data ſit æquatio inter t, & u, & conſtantes, differentiando illam dabitur du per dt, & ſubſtituto in æquatione B valore du dato per dt evaneſcet du, dabiturque ex eadem æquatione B dt per dx, & dy. Hunc valorem dt ſubſtituemus itaque in valore lineæ RT, ubi per ea, quæ dicta ſunt, non apparet amplius z, ſicque obtinebitur valor RT nullum differentiale præſeferens præter quam dx, & dy. Neque aliud deinceps præſtandum eſt, quam datam æquationem inter x, & y differentiare, ut ſubſtituto dx dato per dy omnia differentialia ex valore lineæ RT evaneſcant, optatuſque valor pure algebraicus conſurgat.

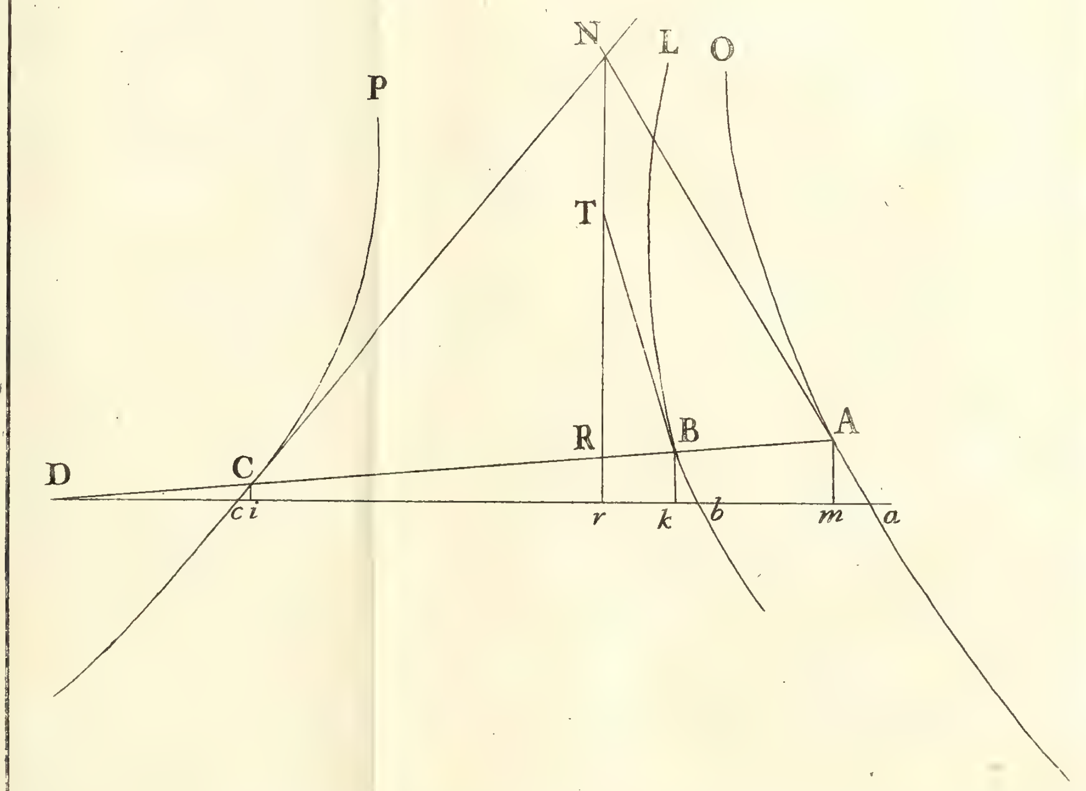
Ut vero ab univerſali, & abſtracta plane hypotheſi ad gravia, eorumque gravitatis centra, quorſum initio ſpectavimus, regrediamur, plane manifeſtum duco rem ad hunc caſum contrahi omnem, ſi ponatur mobilia per lineas OA, PC lata pondera eſſe; lineam vero CA eorum centra gravitatis perpetuo jungentem ubique dividi in B in ratione reciproca eorundem ponderum, eritque tunc linea LB, in qua cadunt puncta diviſionum, ſemita illa, ex qua non deflectet centrum gravitatis momento, quo pondera per directiones AN, CN movebuntur: atque hoc quidem ita ſe habet vel gravia æquabiliter moveantur, vel eorum motus quavis ratione inter ſe ſint attemperati; vel per curvas, vel per rectas ferantur.

Ut rem exemplo illuſtremus. Pergat grave Q per lineam OA. Grave vero S per lineam PC, ſitque prioris velocitas ad alterius velocitatem in ratione duarum conſtantium f, & g, nempe ut ſi aſſumamus moveri illa uniformiter, & æquationem eſſe $gx = fy$. Punctum autem B dividat ubique lineam AC jungentem loca, in quibus gravia eodem tempore reperiuntur, in ratione reciproca ipſorum gravium ita ut ſit AB, CB :: S, Q; differentialia aſſumptarum æquationum erunt $dy = g\,dx$, & $du = \frac{Q\,dt}{S}$. His itaque valoribus utemur ad eliminandas z, dz, dt, & demum ipſam dx ex valore lineæ RT ope æquationum A, B, & C juxta regulam mox expoſitam, ut tandem eruamus optatum valorem ejuſdem lineæ RT in terminis omnino algebraicis.

At

At ſi lineæ OA, PC, per quas moventur gravia uniformiter, rectæ ponantur, quæ cum earum tangentibus AN, CN congruent, ſemita, quam percurret centrum gravitatis, erit, & ipſa linea recta TB, quod ex congrua generalium valorum ad hunc peculiarem caſum contractione innoteſcit; æque autem ex ejuſdem canonis peculiari applicatione patet centrum gravitatis & ipſum fluere uniformiter per rectam, quam deſcribit. Quod eſt ipſum newtonianum theorema in philoſophiæ naturalis principiis mathematicis lemmate XXIII expoſitum, quod nitidiſſima demonſtratione celeberrimi Sodales noſtri Jacquier, & le Soeur in commentariis ad quartum tertiæ legis corollarium ejuſdem operis illuſtrarunt.

Tandem ad methodi mox propoſitæ ubertatem oſtendendam animadvertere liceat, eadem prorſus ratione, qua tangentem ducere poſſumus ad lineam, per quam incedit centrum gravitatis duorum corporum, ducere illam æque nos poſſe ad curvam, quam deſcribit centrum gravitatis trium, quin etiam quotvis numero corporum in eodem plano quavis lege latorum; ſiquidem curva, quam deſcribit centrum gravitatis duorum corporum, conſiderari poteſt tamquam via, per quam incedant junctim corpora ipſa, illamque deſcribant eodem progreſſu, quo deſcribebatur ab ipſorum centro gravitatis; quo fit, ut curvam hanc cum curva, quam tertium grave deſcribit, conjugando æque facile ducatur tangens ad lineam, quam commune centrum gravitatis trium corporum ſe moventium deſignat, ac ad lineam centri gravitatis duorum priorum ducta fuerit, idemque prorſus canon huic uſui præſto erit, quin & ducendis tangentibus ad lineas a centris gravitatis quotvis corporum deſcriptas. At quam late pateat hujuſmodi ducendarum tangentium methodi uſus, cum ad motuum doctrinam referatur, neminem profecto latet. Quid enim eſt aliud tangentem ad quodvis punctum lineæ a centro gravitatis deſcriptæ deſignare, quam ipſius centri gravitatis directionem, quemadmodum initio monuimus, conſtituere, quæ quidem centri gravitatis directio ad directiones mobilium innumeris plane, miriſque modis inclinatur; ſicuti enim velocitas momentanea centri gravitatis corporum motorum per elementi B*b* magnitudinem deffinitur, ſic ipſius directio per ejuſdem elementi, ſive per tangentis, quæ ad idem punctum ducitur, directionem unice aſſignatur. Quid autem ad univerſam motuum rationem comple-



T. IV.

2.

plectendam præter mobilium, velocitatis, ac directionis notionem quis requirat?

Num vero hæc ad corpora per conicas ſectiones, aut curvas alias quaſcumque, perlata, non inutiliter referri poſſint, aut extendi adhuc magis, ii viderint, qui geometrica cum phyſicis aſſociare conſueverunt.

THOMAE LAGHII.

De animalium in aere intercluſorum interitu.

Receptum eſt apud phyſicos pene omnes eum aerem, qui candelam accenſam non alat, cunctis etiam animantibus exitium afferre; quod in mephitibus, ſive naturalibus, ſive arte excitatis facile deprehenditur. Id unum ſupererat nobis quærendum; num videlicet conjectum animal in aerem vaſe interclusum ſtatim ab admota flamma, eaque extincta, brevi quoque interiret, ut in mephiti; propterea quod flamma concluſum aerem ita infeciſſet, aut ejuſdem aeris elaſticitatem plus juſto minuiſſet, ut hinc, quemadmodum flammæ, ita non minus ille aer animalium noceret reſpirationi.

Cœpi itaque rem hanc experimento tradere cognoſcendam, quo vel aliqua proportio inter candelæ extinctionem, & animalium necem conſtitui poſſet, vel nulla. Hac de re Joannem Bonacurſium conſului, ad exercendam phyſicam longe omnium paratiſſimum, qui ſuam mihi obtulit operam, & in reliquis, quæ exinde ſumpſi, periculis adjutor mihi ſemper & monitor extitit.

Primo autem non alienum ab inſtituto noſtro fore cenſuimus clariſſimi Haleſii experimentum inſtaurare, quo flammam in pleno intercluſit, atque ex circumpoſitæ aquæ ſupra libellam aſcenſu comperiit ab eadem flamma, quæ poſt aliquot minuta reſtinguitur, concluſi aeris elaterium non leviter imminui. Enimvero vas cylindricum ſatis amplum ex una parte hermetice clauſum delegimus, illudque ex altera, qua apertum ardentem candelam tripode innixam excipiebat, catino immiſimus intra aquam ad duorum pariſienſium pollicum altitudinem, dum interim adjecto indice dimetiebamur, quouſque aqua ſenſim intra vas ipſum aſcenderat, tum præſente flamma, tum ea abſumpta, ac vaſe refrigerato; nec unquam fefellit nos experimenti exitus; ſiquidem non ſemel, atque iterum comperta eſt aqua ad pollicem unum cum ſemiſſe efferri, & quandoque ultra.

Hoc ſatis explorato, in id ſedulo incubuimus, ut apto machinamento commode animal in vaſe includeretur ex omni par-

parte clauſo candelæ halitibus, ſicuti antea, fœdato. Recipiens ergo vitreum undique patens, altitudinis duorum pedum pariſienſium, diametri unciarum trium, ejus autem capacitatis, quæ digitis cubicis centum quadraginta quinque reſponderet, nobis comparavimus. Huic plumbeus circulus intus adjectus eſt cum interna vitri ſuperficie plane conveniens, atque ita, ut duæ tertiæ partes vaſis candelæ commodo relinquerentur. In hujus plumbei circuli centro foramen inſigne aderat, per quod totius recipientis aer ſimul communicaret. Circuli, de quo meminimus, ope moriturum animal ſub recipientis ſuperiore parte longe a candela ſuſtinebatur; ſuperius autem os, per quod immiſſum erat animal, admoto metallico plano, omni cura, & arte glutinavimus, ne quid externi aeris in recipiens irreperet, quod tamen metallicum planum auricalceo manubrio ad circulum uſque plumbeum producto eum in finem inſtruximus, ut adjuncto operculo ejuſdem circuli foramen tegi ad arbitrium poſſet, ac reſerari.

Poſtquam vero hujuſmodi machinamentum conſtructum fuerat, periclitari cœpimus in paſſerculo, quid ab extincta candela ei contingeret, iterato Haleſii experimento: cautum autem fuit, ut quo tempore candela ardebat, avicula nihil eorum halituum exciperet, cum foramen circuli plumbei memorato operculo tunc omnino clauderetur; deleta porro flamma conceſſus eſt aditus halitibus ad aviculæ ſedem.

Experimentum ſic ceſſit: decem minutis paſſerculus hilaris perſtitit, quanquam aqua ad pollicis altitudinem advecta eſſet; deinde ſpirare cœpit difficilius, quandoque reficiebatur, quandoque multo majori anhelitu laborabat; vixit in illa anguſtia horas quatuor, minuta quadraginta octo, dum aqua per id temporis alium fere pollicem aſcendendo attigerat.

Interea paſſerculus alter ætate, ac mole par in excipulo pleno æqualis prorſus amplitudinis concludebatur, quo hujus ſymptomatum viciſſitudo, & vitæ ſpatium ad alterius referri poſſet ſub candelæ recipiente contenti.

Sic ergo didici paſſerculum excipulo pleno concluſum, iiſdem læſæ reſpirationis ſignis, præ altero, qui candelæ vaporibus ſubjiciebatur, ad minuta triginta ſex vitam traxiſſe.

Hoc uno experimento non contentus, ſum alia poſtea tum multiplicibus candelis, tum etiam in diverſis animantium generibus perſecutus; atque cum manifeſto pateat magnam quandam

intercluſo aeri mutationem, ſive ex candela accenſa, ſive ex injecto animalis corpore accidere, quæ ad elaſticitatem pertineat, placuit barometrum recurvo tubo præditum per inferiora recipientis, qua ſupereminet aqua, trajicere, ut quantum hydrargirum deprimitur, conſpiceretur, comparatione ſemper inita cum barometrico tubo, quem vaſi quoque inſeruimus, in quo verſabatur animal abſque aliena aeris fœditate; at vero etiam noluimus deſiderari Farneetianum thermometrum in ſingulis recipientibus, quod de caloris gradu inter experiendum admoneret.

Rebus in hunc modum conſtitutis redii ad experimenta. Simplici ceracea, aut ſebacea candela adhibita, eadem animadverſa ſunt, quæ antea, tum in columbo, tum in turture, tum in cypſelis, niſi quod barometri altitudo viſa perſæpe eſt magis deprimi in recipiente cum candela, quam in altero, ſecus ac thermometrum, quod licet ſtatim altius ſe evexerit ex flamma, a gradibus nempe octoginta quatuor ad octoginta novem, ſemihora tamen elapſa thermometrum iterum deſcenderat ad eandem in utroque recipiente altitudinem.

Afferam nunc eorum experimentorum ſeriem, quæ binis, ternis, aut quaternis candelis ſunt habita, in quibus diutius non immorabor brevitati ſtudens; nam quo ſpectent potius, quam quo ducta ſint ordine, ac numero, ſcire intereſt. Horum experimentorum hæc eſt ſumma: multiplex flamma citius animalibus obeſt, vitamque adimit, quam unica, modo ſingulæ candelæ æque ardeant: mitto tempus, quo vivitur, non ſemper eſſe in ratione reciproca numeri candelarum; bene vero ſtatuo ſingularum avium moriendi modum eundem fore: difficilis nimirum, & crebra reſpiratio, virium imbecillitas, ſpiritus demum magnus, & rarus eas male habent; tum inſtante morte parva, & rara evadit reſpiratio; tandem his ægrotationibus confectæ pereunt omnes.

Hydrargiri deſcenſus in hiſce periculis majores, & celeriores fuerunt, ſed non æque uniformes; modo enim barometrum lineam unam, & dimidiatam deprimebatur, modo ſubſiſtebat, modo iterum deſcendebat, in aliis magis, in aliis minus, quemadmodum aqua viciſſim attolli obſervabatur; qua in re illud non eſt prætereundum, nos animalibus mortuis diei unius, vel alterius intervallo mercurium iterum elatum, aquam vero proinde humiliorem factam, non raro obſervaviſſe; neque reticendum, quamdiu vita in animalibus perduraverit, univerſam

vi-

vitri interiorem ſuperficiem vapore quodam obnubilari; confecto porro experimento, apertoque recipiente malum, & putidum odorem afflari vel ipſi ſtomacho valde infenſum; quo loco meminiſſe oportet, haud diſſimilia notata eſſe eventa in iis animalibus, quæ excipulum comprehenderat, ubi extabat aer naturali, & communi, qua tum erat, denſitate, ſi & minorem mercurii deſcenſum, & tardiorem mortem excipias.

At vero multo certius ſectione didicimus, in omnibus hactenus tentatis experimentis idem morbi genus aviculas perdere; quod erat maxime attendendum, ut inde eruamus eandem prorſus eſſe mortis cauſam iis animantibus, quæ locorum anguſtiis, præſente, aut abſente candela, decedunt. Revera conſpectis thoracis viſceribus, pulmones nonnihil rubere viſi ſunt; vaſa majora prope cor, præſertim venoſa, ſicuti & ipſum cor, collecto ſanguine præter modum tumentia; reliqua vero viſcera labem traxerunt nullam.

His ſane permotus non dubitavi mortis cauſam omnem in pulmones, & præcordia rejicere; veruntamen unde peti ratio poſſet ademptæ iiſdem animalibus reſpirationis, incertum adhuc, & obſcurum videbam; hinc cupidus tantæ rei detegendæ alia exorſus ſum experimenta, quæ præſentem quæſtionem ſpectant.

Phyſicus nemo ignorat vegetabilia perſpirare plurimum, & alibiles ſuccos puriori aere refertos per eorum fiſtulas circumire; quare ſubiit in mentem Bonacurſio, ſi animalia ſub eo recipiente concluderentur, cui halitus e planta emiſſi, & cum iis intermixtus novus aer ſuppeditari poſſet, fore ut ea animalia diutius viverent. Id ſi ita eſt, nonnihil gratificari phyſicis videremur. Experimentum autem, quod excogitaverat Bonacurſius, nunc ſubjicio. Binas turtures corporis mole, & viribus ſimiles afferri juſſi, harum alteram in pleno interclusi, cujus ducentum viginti pollices erat capacitas, alteram æquali recipienti vitreo commiſi, quod trunco recens ſecti pruni ſolo adhuc hærentis omni diligentia impoſui, & glutine obduxi, animadvertens quid novi adjunctus truncus afferret: vixerunt ambæ horas ſex, & unum ferme quadrantem; æque crebra, & difficili reſpiratione affligebantur, & ſub iiſdem propemodum anguſtiis ad mortem utræque feſtinabant.

A turture ad feles me contuli, duos nactus undecim dies eodem partu natos, in quibus idem prorſus tentavi pruno quoque uſus. Qui felis trunco arboris inſiſtebat, & vitrum

craſſioribus vaporibus obduxerat in guttas ſæpiſſime decidentes, quatuor elapſis horis poſt magnam diſpnæam, extante ex ore lingua, dejectiſque fæcibus peremptus eſt. Alter in excipulo pleno degens ſex horas ſuperſtes fuit, minuſque extantem præbuit linguam, nec tantis vaporibus omnem vitro pelluciditatem ademerat. Hæc illi animadvertant, qui in phyſicis rebus conſtantiam, & perpetuitatem deſiderant; ego certe in his poſtremis periculis, ſive ceraſum, ſive malum armeniacam præterea uſurpaſſem, magnam obtinui varietatem, quæ phyſicorum ſpem non auget, ſed minuit; ac propterea nihil, fateor, me docuit hujus mortis cauſam latentem adhuc obſcuritate involutam naturæ.

Verum hæc ipſa obſcuritas adeo premebat me, ut alia deinceps aggredi experimenta non dubitaverim, quibus contendebam explorare, num quid plantæ odoriferæ effunderent cum drebelliano ſpiritu conferendum, quo urinatores adjuti, ſi Boyleum audimus, ad longum tempus novo, ac recenti aere impune carebant.

Ex pluribus autem, quæ hujus cenſus familiares ſunt, plantis, amaracum, nempe majoranam non præterii, thymum, ocimum, roſmarinum, atque inſuper minimas quaſque differentias in omni experimento ſedulo perquiſivi, collurione, ſeu lamio, & cloride ſub toties memoratis recipientibus ſæpiſſime collocatis; ſed quantum conatibus noſtris profecerim, ex eo liquet colligere, quod per ea, quibus ſtudueram iiſdem aviculis vitam producere, citius ademi; nam & anheloſæ confeſtim factæ vehementibus motibus, & quaſi ſaltibus huc illuc jactabantur, & tremoribus correptæ inter convulſiones paucarum horarum intervallo vitam finierunt. Nervorum tamen diſtentiones graviores attulit thymus præ amaraco, omnium maxime ocymum. Quæſo ne vos fugiat collata ſemper fuiſſe enarrata experimenta cum iis, a quibus omnis plane odor prohibebatur; unde admonebar de paulo longiori in his avicularum vita, & abſque manifeſtis convulſionum inditiis. Hoc ut feci, continere me non potui, quin periclitarer quaſdam alias virentes plantas inodoras quidem, & venenatas, napellum nempe, mandragoram, toxicodendron. Harum plantarum virus aviculas non attigit; ſcilicet difficilem de more paſſæ ſunt reſpirationem, nec ante occubuerunt, quam vaſorum capacitas ferat, quibus continebantur.

Quæ

Quæ cum ita fuerint, nihilque admiratione dignum nobis attulerit poſtremum hoc plantarum genus, tunc cœpit nos cura incohatas in odoriferis plantis obſervationes ad plura fragrantia corpora transferre, eaque tum e vegetabilibus, tum ab animalibus deprompta.

Cognoſcitis jam, Auditores, eo adductum me eſſe, ut ſignificem, quid ex moſcho, caſtoreo, & camphora præſertim obtinuerim. Recitabo hæc paucis. Aviculis noſtris in eo carcere, anxietate, & crebris tremoribus conflictatis matura mors accidit. Accidit quoque non multo ſegnior per ambram griſcam, aſam fætidam, flores benzoin, ſpiritumque ſanguinis humani, atque alia, quæ nimium eſſet ſingula recenſere; modo illud teneamus oportet, nonnulla ex hiſce olidis corporibus ſegnius agere, quædam porro celerius, omnibus tamen præſtare moſchum, & camphoram in enecandis aviculis, præter hæc ſpiritum humani ſanguinis.

Atque hic noſtra intereſt unum, vel alterum animadvertere: voluimus nempe, ut æqualis ſemper doſis olidarum rerum adhiberetur, ut mercurii deſcenſus accurate expenderetur, demum ut exta diligenti indagine perſcrutarentur. Quod ad mercurium attinet, ejus in barometro deſcenſio varia fuit, & inconſtans, nec ullam legem tenuit, præter hanc, quod ſine lege barometrica altitudo imminuatur. Ubi ad præcordia ventum eſt, multum concreti ſanguinis circa ipſa comperimus; ubi autem ad cerebrum, nonnullas inflammationis notas in ipſo ſæpe numero deprehendimus.

Poſtquam vero didicimus pleraque odorata effluvia animalibus aere interclufis valde nocere, placuit & Bonacurſio, & mihi hac occaſione aſſequi, quo tempore flamma pereat, ſi recipientia quoque ſubeat eoſdem halitus redolentia; qua in re, etſi nihil omnino certi ſtatuendum ſit, in univerſum tamen affirmamus, flammam feſtinantius ceſſare in recipiente odoribus infecto, quam ſimplici, & naturali aere repleto; quod cum Haleſio conſentit, qui dum iterum candelam accenderet, eamque reſtitueret in recipiens ex eadem flamma vaporibus antea imbutum, obſervavit nonniſi tempore quinquies breviori ipſam candelam ardere.

Explicatu admodum difficile eſt, cur nam memorati halitus in excipulo coacti, & candelam protinus, & animalia quamprimum conficiant. Occurrebat ſuſpicio, ne forte accuſanda

eſſet

eſſet debilitata nimis ab odoribus in aere elaterii vis, cui elaſticitatis detrimento cauſam mortis animalium in pleno plerique phyſici tribuere non verentur. At nondum ex tot tantiſque barometri viciſſitudinibus, quatenus ipſum decreſcat, ſatis exploratum habuimus.

Oportuit ideo elaterometro potiſſimum inquirere, utrum odorum momentum elaſticitatem offendat; eo enim inſtrumento elaterium aeris atmoſpheræ ponderi æquipollere oſtenditur; quod quidem inſtrumentum Muſſchembroechii artificio conſtructum eſt. *Phiala vitrea figuræ cylindricæ longitudinis pollicum quinque, diametri unius cum dimidio, tertiam partem hydrargiro plena, ad orificium cochlea auricalcea intus cava munitur, cui inſeritur altera, per cujus craſſitiem tubus vitreus tranſit utrinque apertus, triginta ad minimum pollices longus, quique tubulus una ſui portione phialam ſubit, in hydrargirum immergitur, donec phialæ fundum attigerit; reliqua vero ſupra phialam eminet, ac libero aeri patet. Cochleæ præterea glutine firmantur, & valvulis omni cura inſtruuntur, ne aer aut e phiala exire, aut in ipſam poſſit irrepere.* Præclari hujus machinamenti auxilio illud commodiſſime obtinetur, quod ſi concluſus in phiala aer ejuſdem fuerit conditionis, ac ſit externus, tubulum mercurius ingreſſus ibi ad libellam conſiſtit cum eodem ſtagnante hydrargiro; quod ſi elaſticitas ejuſdem concluſi aeris intendatur, vincit hæc pondus columnæ atmoſpheræ incumbentis mercurio intra tubulum, eumdemque mercurium altius evehit, ſecus ac ſi elaſticitas illa debilitetur; tunc enim vincitur a gravitate atmoſpheræ, ac mercurio ipſi concedit, ut aliquantulum in tubo infra libellam ſubſideat.

Id autem cum præter dubitationem ſit, facile cognoſcitur per admixtos odores aeri phiala contento omnis elaterii mutatio, quæ inde ſequatur.

Illatis ergo in phialam iiſdem odoribus, de quibus paulo ſupra memini, ſemper factus eſt demiſſior mercurius unam, vel alteram pariſienſem lineam in tubulo; idque ipſum non ſolum nobis, ſed aliis quoque, ac præſertim Galeatio, quem honoris cauſa nomino, apparuit manifeſtiſſimum; & quanquam poſt aliquot dies ad experimentum revertens, hydrargirum in elaterometro modo depreſſius, modo paulo altius invenerim, æſtimanda ſane erat non minus per id temporis gravitas exterioris aeris tubum ingredientis, quam caloris, aut frigoris ſub-

ſubinde orti mutatio, quæ elaterometrum afficit non aliter, ac thermometrum quoddam amontonianum; quæque attenta erroris ſuſpicionem aufert, noſque cautiores reddit in dimetienda mercurii illius ſubſidentia.

In hac itaque obſervatione conquievi. Noviſſime pauca quædam experimenta recenſebo, quæ ſi adſciſcant ſibi ejus hypotheſis fautores, qua mors intercluſorum animalium in pleno propter elaſticitatem aeris imminutam explicatur, lubens permittam; maxime cum adhiberi poſſint ad ea etiam quodammodo interpretanda, quæ de odoribus retulimus.

Sed antequam experimenta ipſa narro, commemorandum eſt, quod in aere magis elaſtico, ut fertur, animalia quævis aliquanto diutius vivant, quam in rariori; quapropter videbatur opportunum aliorum auctoritatem propriis experimentis confirmare; & quoniam duobus modis deſiderium noſtrum explere commodum erat, aucto nempe per calorem aeris elaterio, detracta inde aeris quantitate, aut eadem nullatenus immutata, volui mihi utroque modo ſatisfacere.

Primum experimentum. Vas in promptu erat, quod tantum aeris capiebat, dempta paſſeris magnitudine in illud incluſi, quantum digitos pariſienſes cubicos quadraginta duos æquaret; hocque vas contentum aerem coercebat, ut ipſi nonniſi per canaliculum operculo inſculptum egredi datum eſſet, qui canaliculus converſo epiſtomio claudi, recludique poterat pro voluntate; eo porro recluſo in aquam calidam vas conjecimus gradus unius ſupra triginta thermometri reaumuriani, qui calor ſummus æſtivus fuit anni elapſi, eumque toto experimenti tempore ſervari curavimus: paſſerculus dilatato aere, & per apertum canaliculum ſenſim effugiente vivus non permanſit horam integram conſuetis angoribus vexatus; neque quidquam calori vertendum vitio erat; ſuperiori quippe æſtate, permanente eodem caloris gradu, incolumem vitam omnes traduximus.

Secundum experimentum. Idem vas cum paſſerculo, ſed occluſo canaliculo, ne quid aeris effugere poſſet, ad eandem calentem aquam admovimus, vidimuſque paſſerculum ſeptuaginta tria minuta ſuperſtitem, atque ita certiores facti ſumus hunc longiorem vitam egiſſe, quam priorem; quo fit, ut ad vitam animalium alendam multum conferat aeris elaſticitas, perinde ac ſi vita animalium cum ſono conveniret, quem olim clariſſimus Franciſcus Maria Zanottus obſervavit majorem fieri

aucta

aucta quoque per calorem non diſſimili experimento communis aeris elaſticitate.

Adhuc duo experimenta retuli; reliquum eſt ut tertium addam, quod clauſi, & comprehenſi aeris elaterium non intendit, bene vero eundem aerem continenter commovet, & urget; quam quidem agitationem audiveram non parum vitæ animalium provehendæ conducere poſſe. Vaſi itaque, intra quod paſſerculus item tertius collocabatur, veſicam ſuillam adnexuimus, cujus ſimul, & recipientis capacitas quadraginta duos pollices non excedebat; quouſque reſpiravit animal, alternis veſicæ compreſſionibus aer e veſica in recipiens impellebatur, e quo in veſicam iterum reſiliebat, ad recipiens denuo rediturus; liber enim a vaſe in veſicam patebat aditus: horam unam minuta viginti quatuor tranſegit paſſerculus inter anxietates, antequam moreretur; quamobrem viſus eſt in vitæ duratione ſociis præſtitiſſe.

Hujuſmodi experimentum finem attulit laboribus iis, in quibus dudum me exercui; ſequitur modo, ut ſi quid ex allatis tentaminibus inferri poſſit, ſummatim colligamus.

Conſectarium primum ſuadet latens illud, & arcanum in aere principium, quod flammam nutrit, aut non eſſe idem, quo vita animalium ſuſtinetur, aut etiam ſi fuerit, quod minus improbabile cenſeo, multo magis ipſo indigere flammam, quam animalia; ſiquidem audiviſtis aerem, qui ineptus evaſit ad fovendam flammam, adhuc idoneum ſe præbuiſſe animalibus ad eorum vitam per horas plures tuendam; quanquam id nullam movet admirationem, utpote a doctiſſimo Verato Sodali noſtro non multo ante occaſione alia animadverſum.

Conſectarium alterum. Cum pateat aviculas, tum in ſimplici, ac naturali aere, tum in recipiente candelæ halitibus antecedenter infecto intercluſas, præcordiorum, totiuſque pectoris gravi anhelitu dumtaxat afflictari, ſatis cauſæ eſſe non videmus, cur mephitim quamdam ibi excitari opinemur, quæ animalia illa interimat; nam flamma, ubi adeſt, nullum affert incluſo animali incommodum, quod ibi etiam, unde abeſt flamma, non patiatur; ſed tantum augeri flamma angorem, mortemque accelerari conſtat. Mephitis porro ingenium eſt nervos excruciare, & veternum inducere, quod iis animalibus non contingit, quemadmodum odoribus adjunctis, non leviter fieri deteximus; quorum idcirco odorum vim propius a mephiticis

ticis exhalationibus abeſſe non renuimus; atque eo libentius, quo intelleximus ſolertiſſimum Vincentium Menghinum ſuperioribus annis camphoram in pleriſque animalibus exploraviſſe prorſus mortiferam; neque minus fortaſſe timendum ab halitibus, quam ab ipſa camphora intus ſumpta; cum in recenſitis experimentis halitus non diſpergantur, quin potius congregentur, & augeantur.

Licet ergo interimantur animalia odoribus obvio concluſoque aeri interſperſis, effluvia hæc non omnem unice ſuſtinent exitii criminationem; novas quidem addunt moleſtias neci illi, quam ceteroquin inferret communis aeris intercluſio.

At veriſimilius ne cenſendum erit animalia in pleno mori ob imminutam aeris elaſticitatem, quoniam in cunctis, quæ capiuntur, experimentis, nunquam non oſtenditur debilitatum ejuſdem aeris elaterium? Profecto ne id ſecure, ac fidenter pronunciemus, obſtat præcipue, quod animal in recipiente concluſum, non magis elaterium aeris enervat, dum moritur, quam flamma candelæ accenſæ; & tamen ſi quando aliud animal eumdem aerem ſic debilitatum poſt extinctam candelam reſpirare cogatur, confeſtim non occumbit, ſed ad horas uſque, ſicut diximus, vivere perſeverat.

Qua de re proclive eſt, ut corollarium tertium ita conſtituamus. Debilitatio intercluſi aeris ipſa per ſe non ſuſtulit animal, ſed potius aeris mutatio quædam, quod ſæpius inſpiratus aer, atque expiratus, nimium a naturali ſuo ſtatu turbetur; vel quia puriſſimum quoddam intermixtum aeri pabulum ab animali abſumitur, vel quia aer ipſe, fere dixerim, intimius diſgregatur, ſicque fit ad conſervandam vitam ineptus. Timide quidem hæc propono, & quaſi nolens; quis enim omnes, & ſingulas aeris affectiones mente, ac cogitatione complectitur?

Adnoto poſtremo loco, veluti conſectarium quartum, me valde iis philoſophis aſſentiri, qui e putreſcentibus carnibus novum aerem gigni, atque exſolvi docuerunt, cum viderim animalibus mortuis barometrum ſurſum ferri; quamvis nullus eſſet, ſi quid judico, ſuſpicandi locus, ne aer undique circumfuſus per hiatum ullum recipientis cavum ſubierit.

Ceterum ſi longe a veritate conjecturis noſtris aberraverimus, eas omnes ſtatim abjicimus, ingenue profitentes, nos experimentis delectari magis, quam hypotheſibus.

PETRONII MATTEUCII.

Animadverſiones quædam pro minimo, quod in æquilibrio virium invenitur juxta diſtantiarum functionem quamlibet attrahentium.

PRoblemata, quæ in ſtatica, & mechanica ſcientia proponuntur, non tam directe per leges æquilibrii, & motus efficientes cauſas inveſtigando, reſolvere docent recentiores mechanici, verum etiam indirecte, in auxilium vocatis principiis quibuſdam metaphyſicis, cauſaſque finales conſulendo. Supponunt ſcilicet naturam in producendo effectu aliquo minimam actionem impendere, aut impendendo actionem aliquam maximum producere effectum, quod ſane principium minimæ actionis Maupertuiſius luculenter oſtendit eſſe generale principium, a quo pendent leges omnes motus, & quietis; Eulerus item illuſtravit, & pro more ſuo ſingularem in modum amplificavit. At quanquam inſtitutum, & æconomia naturæ in edendis effectibus minimos ſumptus impendentis extra dubium omne poſita ſit; cognoſcere tamen hos ſumptus minimos, illoſque pro quovis caſu determinare non ita facile eſt. Audendum tamen eſt, & in re difficili contendendum; principia ipſa metaphyſica non ſunt a mechanica ſejungenda, & minimum in viribus ipſis, aut maximum, quod continent, omni ſtudio eſt inquirendum. Hac ratione ſtatica procul dubio, & mechanica promovebitur, & fortaſſe latens æconomia naturæ tandem cognoſcetur. Minimum ego quoque contentum in æquilibrio virium pro diſtantiarum functione qualibet invicem agentium, ulterius proſecutus ſum, nonnullaſque pro eo addidi animadverſiones, quas ut clariori, quo modo poſſim, exponam, a theoremate fundamentali exordiar de æquilibrio virium pro ſimplici diſtantiarum ratione invicem agentium.

THEOREMA.

PUnctum mobile quodvis A (*Fig.* I) eodem tempore attractum a quotvis viribus in punctis M, N, L, G, H in eodem

dem plano veluti quibuſdam centris collocatis, & agentibus in ſimplici diſtantiarum ratione, in eo tantum conquieſcet loco A, ibique haſce inter vires æquilibrium obtinebit, ubi ſumma quadratorum linearum MA, NA, LA, GA, HA repræſentantium, tum reſpectivas quantitates, tum directiones virium inſimul agentium, minima erit. Ad quod probandum ſequens problema reſolvatur.

PROBLEMA.

DAta ſit linea indefinita XZ (*Fig.* 1), & aſſignata ſint in eadem quotvis puncta C, B, D, E, F, &c.; quæratur autem punctum A tale ſic, ut ſumma quadratorum linearum AC, AB, AD, AE, AF minima ſit.

Brevi ſubducto calculo invenietur punctum A in data linea ibi eſſe aſſumendum, ubi ſumma linearum AC, plus AB æqualis futura ſit ſummæ linearum AD, plus AE, plus AF; ideſt punctum A erit centrum gravitatis punctorum omnium æque gravium C, B, D, E, F, &c. in data linea aſſignatorum (ſi nempe puncta hæc gravitare ſupponantur); aut erit centrum æquilibrii totidem virium in hiſce punctis, veluti earum centris, conſtitutarum, & inſimul agentium in ratione reſpectivæ cujuſvis diſtantiæ a puncto A: quod erit dicendum quoque, ſi ſuppoſitis punctis C, B, D, E, F non æque gravibus, quæratur vero in linea XZ punctum A, ubi ſumma productorum, quæ oriuntur ex ductu quadratorum linearum AC, AB, AD &c. in reſpectiva non æque gravia puncta, minima ſit; punctum etenim quæſitum A erit centrum gravitatis datorum omnium non æque gravium punctorum, aut centrum æquilibrii totidem virium ex hiſce punctis invicem agentium in ea diſtantiarum ratione ab hoc puncto, quam ſuppoſita punctorum inæqualis gravitas requirit.

Sint itaque in eodem plano puncta quotvis M, N, L, G, H (*Fig.* 1) repræſentantia totidem virium centra, quæ in punctum mobile A inſimul agant pro ſimplici diſtantiarum ratione, ſitque punctum idem A locus æquilibrii puncti mobilis ſic attracti; ducta per punctum A linea XZ arbitrariæ directionis, ductiſque ad hanc ex aſſignatis punctis normalibus MC, NB, LD, GF, HE, cum punctum A ratione æquilibrii ſit centrum gravitatis, aut omnium æque gravium punctorum, in quibus

collocatæ vires intelliguntur, aut centrum æquilibrii earundemmet virium in diſtantiarum ratione a communi actionis loco invicem agentium; non tam ſumma linearum AB plus AC æqualis erit ſummæ linearum AD plus AE plus AF; ſed per eandem æquilibrii rationem ſumma linearum NB plus LD æqualis erit ſummæ linearum MC plus HE plus GF; ergo ſumma quadratorum linearum AB, AC, AD, AE, & AF minima erit, ſicuti minima quoque erit ſumma quadratorum linearum NB, LD, MC, HE & GF; hinc minima erit ſumma quadratorum linearum AN, AL, AG, AH, AM exprimentium tum reſpectivas quantitates, tum directiones virium attrahentium, utpote quæ ſumma æqualis omnino eſt duabus antedictis quadratorum ſummis ſimul ſumptis: locus ergo æquilibrii puncti cujuſvis mobilis A eodem tempore attracti a quotvis viribus in eodem plano, & in punctis, veluti quibuſdam earum centris, conſtitutis, atque ex hiſce pro diſtantiarum ratione agentibus ille erit, ubi minima futura ſit ſumma quadratorum rectarum ab aſſignatis punctis ad commune hoc ductarum, repræſentantium tum quantitates, tum directiones virium: quin imo ſi ex viribus invicem ſic agentibus nonnullæ attrahant non in ſimplici diſtantiæ ratione, ſed in multiplici quavis, vel ſubmultiplici; locus tamen æquilibrii ſtatuendus erit ibi, ubi minima evadat ſumma quadratorum earundem, ut ſupra, rectarum, virium directiones, & ſubmultiplas reſpective, aut multiplas in hoc caſu quantitates repræſentantium, juxta multiplicem cujuſque potentiæ, vel ſubmultiplicem pro ratione diſtantiæ, attractionem aſſumptorum. An vero natura æquilibrio ſtudens de minimo hoc tantum ſolicita fuerit, an potius de æqualitate inter ſummas virium in oppoſitas partes agentium, ex qua ſane minimum illud geometrica neceſſitate conſequitur, non ſecus, ac minimum quodpiam aliud altiorum poteſtatum conſequeretur, tantum poſita æqualitate inter ſummas hinc inde a puncto aliquo poteſtatum uno gradu minorum totidem linearum in eadem recta aſſumptarum, vires etiam, ſi libet, aliquas exprimentium, definire non audeo; ſolum addam quod facilius agendi naturæ modus in ſecundo caſu intelligitur, quam in primo, quodve clarius in tali caſu æquilibrii indoles ſe ſe offert.

Si punctum A attractum, & in æquilibrio æque diſtet a punctis trahentibus, non tam ſumma quadratorum linearum

exprimentium reſpectivas quantitates, & directiones virium, quam ſumma ipſarummet linearum minima erit; quæ ſane proprietas illis tantum in peripheria cujuſvis circuli aſſumptis punctis conveniet, quorum centrum gravitatis ſit in centro circuli; ceteris vero punctis aliter ſumptis, nequaquam; minima namque ſumma ex his ad commune punctum aliquod ductarum, alibi quam in centro circuli reperietur. Hinc non obſcurum fortaſſe indicium aliquod deſumi poterit pro inveniendo puncto, ad quod ſumma ductarum ab aſſignatis quotvis aliis minima ſit; hoc namque tali pacto ſitum eſſe oportebit ſic ut, aſſumptis in ſingulis lineis ex hoc ductis ad data puncta, æquis portionibus, centrum ſit ipſum gravitatis punctorum ex aſſumptis æqualibus diſtantiis prodeuntium; ex quo ſequitur, quod ſi in datis quomodolibet punctis concipiantur æquales, conſtanteſque vires invicem agentes, locus harum æquilibrii futurus ſit ibi, ubi ſumma linearum ex his punctis ductarum minima ſit; ſicuti ſi vires in punctis collocatæ in diſtantiarum ratione agere concipiantur, locus earum æquilibrii erit ibi, ubi minima, ut ſupra viſum eſt, evadat ſumma quadratorum linearum ex his ductarum: poſſet hoc virium æquilibrium juxta diſtantiarum poteſtates integras quaſvis agentium promoveri ulterius, ibique detegi reſpondens minimum quodpiam aliud; ſed hæc attigiſſe ſufficiat, hocque tandem adnotaſſe, quod ſi arbitraria quavis ratione in directionibus datarum virium quotvis, & in æquilibrio poſitarum reſpondentes aſſumantur diſtantiæ a puncto ipſo æquilibrii, ſumma productorum ex hiſce in reſpectivas vires ſemper minimum quodpiam exhibebit; reſultans ſcilicet ex arbitraria determinatione punctorum omnium aſſumptas diſtantias terminantium; modo hæc tanquam totidem dictarum conſtantium virium centra æquilibrium invicem quærentium habeantur.

Quod de punctis, ſeu centris quotvis virium in eodem plano poſitis dictum eſt, facile extendi poteſt ad ea, quæ in diverſis quomodocumque planis ſint collocata; de hiſce etenim ſuperius dicta examuſſim verificari, & oſtendi facile poterunt. Facile item erit oſtendere minimam hanc ſummam quadratorum linearum ex quibuſvis datis æque gravibus punctis ductarum ad commune iſtorum centrum gravitatis ex eo manare; quod ſi ex aſſignatorum quotvis in eodem plano æque gravium punctorum O, Q, L &c. (*Fig.* 2) centro gravitatis D, quovis

aſſum-

aſſumpto intervallo, deſcribatur peripheria AHB, atque ex datis punctis ducantur totidem lineæ ad commune punctum aliquod H ad arbitrium aſſumendum in deſcripta peripheria; ſumma quadratorum linearum OH, QH, LH &c. ſemper eadem reperiatur, æqualis ſcilicet conſtanti ſummæ quadratorum linearum DO, DL, DQ, & quadrati radii ter ſumpti in caſu propoſito punctorum trium: quod ſingulare theorema quanquam ab Hugenio propoſitione duodecima de centro oſcillationis demonſtratum, placet tamen brevius, & pro re noſtra oſtendere in hunc modum. Ex datis punctis O, Q, L, ducantur normales lineæ OX, QM, LZ in radium HD productum uſque ad M, quadratum lineæ HO minus eſt duobus quadratis HD, & DO duplo rectangulo HD in DX, ſimiliter quadratum lineæ HL minus eſt duobus quadratis HD, & DL duplo rectangulo HD in DZ, quadratum vero lineæ HQ majus eſt duobus quadratis HD, & DQ duplo rectangulo DH in DM, quæ quidem linea DM ex proprietate centri gravitatis cum æquet ſummam duarum DX plus DZ, conſequitur quod ſumma priorum rectangulorum DH in DX plus DZ æquabit poſterius rectangulum DH in DM; ideoque ſumma quadratorum, quæ habentur ex lineis HO, HQ, HL conſtans ſemper invenietur, ideſt æqualis ſummæ quadratorum DO, DL, DQ & quadrati radii ter ſumpti. Eadem ratione theorema demonſtrabitur pro quatuor, pro quinque, quotvis denique punctis æque gravibus oſtendendo ſummam quadratorum quatuor, quinque, quotvis tandem linearum ex datis punctis ſic ductarum æqualem fore ſummæ quadratorum quatuor, quinque &c. linearum a punctis ipſis ad eorum centrum gravitatis ductarum, & inſuper quadrati radii ad arbitrium capti pro peripheriæ deſcriptione, quatuor, quinque, toties denique ſumpti, quotus fuerit datorum punctorum æque gravium numerus: quorum equidem poſitio ad invicem (dummodo tamen puncta hæc ternario numero ſint plura) etſi poſſit multis modis variari, ſic tamen ut immobile maneat eorum centrum gravitatis, conſtanteſque maneant reſpectivæ iſtorum diſtantiæ a centro ipſo; ſumma tamen quadratorum, quæ habentur ex lineis ad commune peripheriæ punctum ductis, manebit eadem; ſicque theorema univerſaliter pro iſtis æque ac pro illis enunciabitur; & oſtenditur. Si diſtantiæ punctorum a centro gravitatis ſint æquales, puncta erunt in peripheria circuli, cujus centrum erit eo-

eorum centrum gravitatis; hinc ſi in peripheria ipſa tali pacto ſtatuantur quatuor, quinque, ſex, ſeptem, quotvis denique puncta, cum eorum poſitio, immobili interim manente centro gravitatis, diverſimode variari poſſit, ſic ut & inæqualibus, & æqualibus, ſi placet, ad invicem diſtent intervallis; attamen ſumma quadratorum ex lineis ab ipſis ductis ad commune punctum aliquod, ſive poſtea intra, ſive extra, ſive in peripheria ipſa aſſumptum ſit, pro determinato punctorum numero, conſtans ſemper invenietur; ſcilicet cum poſſint in peripheria circuli cujuſcumque determinari quatuor, exempli cauſa, puncta, quorum centrum gravitatis ſit in centro circuli, poſſint vero hæc puncta (ſervata ſemper conditione identitatis eorum centri gravitatis cum centro circuli) quo ad reſpectivas ad invicem diſtantias permutari modis variis ſic ut inæqualibus, diverſiſque, & æqualibus etiam, ſi libet, diſtent intervallis; ſumma tamen quadratorum ex ductis lineis ab hiſce punctis, utcumque ad invicem ſejunctis ad commune punctum aliquod, ſemper eadem invenietur. Eodem pacto erit diſcurrendum de quinque, de ſex, de ſeptem, de quotvis tandem aſſignatis punctis, modo ſervent ſtatutas conditiones. Quod de punctis æque gravibus dictum eſt, applicari ſuo modo poterit ad ea, quæ inæqualiter gravitare concipiantur. Suppoſitis etenim punctis O, L, Q non æque ponderantibus, & poſito puncto D pro eorum centro gravitatis, oſtendi facile poterit, quod ſumma quadratorum linearum OH, LH, QH, quorum ſingula juxta cujuſque puncti peculiarem ponderis rationem aſſumantur, conſtans ſemper invenietur; æqualis ſcilicet conſtanti ſummæ quadratorum OD, LD, QD, quorum unumquodque in reſpondentis cujuſque puncti gravitatis ratione aſſumatur, & inſuper quadrati radii juxta reſpectivas rationes haſce toties capiendi, quotus fuerit datorum punctorum numerus.

Hactenus in eodem plano ſuppoſita ſunt puncta omnia, & in eodem cum ipſis plano peripheria arbitrario radio deſcripta; attamen ſi in diverſis quoque, aut ad invicem, aut reſpectu plani, in quo deſcripta circumferentia fuit, conſiderentur, & ſint; affectionibus eiſdem gaudere facile quiſque concedet parumper animadvertens; ſicque peripheria cujuſvis circuli in quovis plano locata, ideſt integra ſphærica ſuperficies ex iſtius rotatione orta centro ſuo centrum gravitatis punctorum occupans locus erit prædictæ conſtantis ſummæ quadratorum,

quæ

quæ colliguntur ex lineis ab aſſignatis punctis omnibus ductis ad commune quodvis iſtius ſphæricæ ſuperficiei. Quo poſito quis non videt ſummam quadratorum ex lineis a punctis quotlibet, ſive in eodem, ſive in diverſis planis hærentibus ad commune eorum centrum gravitatis ductis, minimam omnium futuram eſſe? Etenim in hoc puncto evaneſcente radio circuli, aut ſphæræ, evaneſcit altera quadratorum ſumma alteri ſummæ adjicienda.

Præclara hæc potentiarum affectio invicem agentium, & in æquilibrio poſitarum mirifice conſentit cum celebri Joannis Bernoullii theoremate a Varignonio ſect. 9 novæ mechanicæ relato, ſtatuente quod in omni æquilibrio quarumcumque potentiarum invicem agentium ſumma energiarum affirmativarum æquat ſummam negativarum, dummodo tanquam poſitivæ accipiantur; nomine autem energiæ intelligit Bernoullius factum ex potentia in reſpectivam velocitatem virtualem, quæ ſane erit poſitiva, ſi ſequatur potentiæ directionem, negativa, ſi oppoſitam directionem ſequatur; pro velocitate vero virtuali intelligit incrementum, aut decrementum illud, quo potentiæ afficientur ex hypotheſi, quod communicato minimo motu aliquo puncto communis actionis, hoc, parvo intervallo, dimoveri intelligatur; & ſane ſi in æquilibrio potentiarum quarumvis in ratione diſtantiarum agentium, ſumma quadratorum earumdem in puncto æquilibrii minima eſt, ſi concipiatur punctum iſtud communis actionis per ſpatium infinite parvum directione quavis moveri, minima tum quoque erit ſumma quadratorum virium in nova hac centri æquilibrii poſitione; quanquam ex viribus nonnullæ augmentum, aliæ decrementum paſſæ ſint; ſumma etenim incrementorum, per quæ majora fient quadrata virium ex hoc motu auctarum, æquabit ſummam decrementorum, per quæ minora evadent quadrata virium imminutarum; incrementa vero iſta, & decrementa, aut horum ſemiſſes quid aliud ſunt, quam rectangula quædam, orta videlicet ex ductu cujuſvis potentiæ in reſpondens decrementum, aut incrementum? Erunt igitur hæc rectangula energiæ ipſæ Bernoullianæ, quarum ſumma affirmativa in omni æquilibrio potentiarum æquat ſummam negativarum, dummodo tanquam poſitivæ habeantur. Si vires omnes in æquilibrio ſint ejuſdem quantitatis, ſumma incrementorum, per quæ nonnullæ in ſuppoſito, ut ſupra, motu, majores fient, æquabit ſummam decrementorum, per quæ reliquæ minuentur: hinc rurſus conſtabit quod

locus

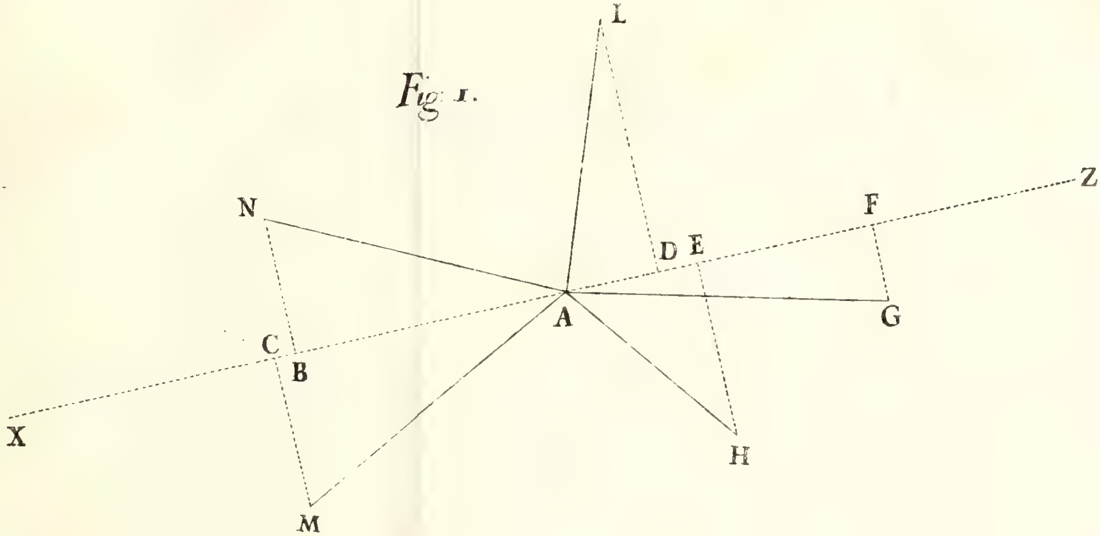


Fig. 1.

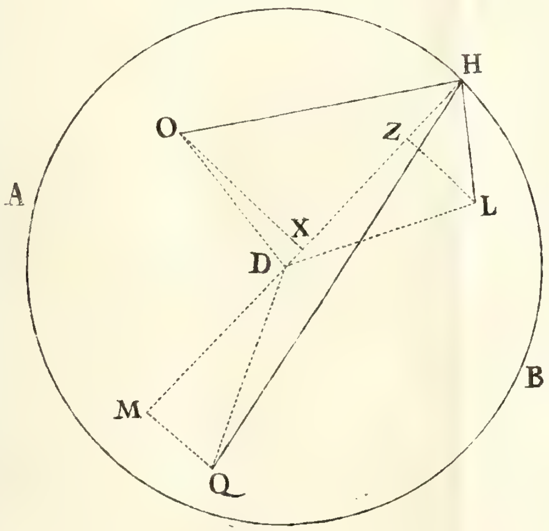


Fig. 2

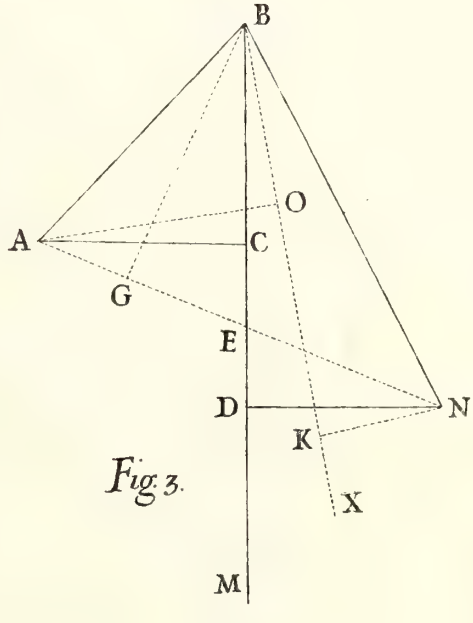


Fig. 3.

locus æquilibrii æqualium virium ſit quoque locus minimæ ſummæ linearum a punctis quotvis, veluti totidem earum centris conſideratis, ad commune aliud ducendarum.

Sed de minimo hoc jam ſatis multa. Pauca addere liceat de quodam maximo, quod mihi compoſitionis, reſolutioniſque virium principium conſideranti contigit obſervare, cujuſque ad ſtaticam applicatio, non ſecus ac minimi illius, eadem fortaſſe videtur; obſcura hæc ſcilicet, ſemperque periculoſa. Duæ igitur potentiæ BA, & BN (*Fig.* 3) datæ ſint, quæ inſimul ſollicitent, trahantque etiam mobile punctum B; hoc per directionem BM, & uſque ad punctum M promovebunt, ſic ut BM diagonalem æquet parallelogrammi, cujus latera æquent potentias ipſas ad agendum commiſſas. Hoc ſtaticis omnibus notum eſt, ſatiſque demonſtratum. Potentia igitur AB uſque ad C, & potentia NB uſque ad D mobile punctum B in directione BM promovebit, ſic ut ſumma duarum BC, & BD æquet longitudine ſemitam actu a mobili percurrendam. Si alia quævis BX, ab hac diverſa, directio aſſumatur, ductiſque eodem modo ad hanc ex punctis A, & N normalibus lineis AO, & NK, colligatur poſtea ſumma duarum BK, & BO; erit ſemper hæc minor, ſumma duarum BD, & BC; idem dicendum erit de earum differentiis, ſi altera nempe ex datis viribus cum communi veraque directione BM obtuſum angulum comprehendat. Etenim facta denominatione linearum AG $= n$, GN $= m$, GB $= b$, NE $= x$, & poſita ſumma, aut differentia duarum BD, BC $=$ maximo, eruetur $x = \frac{n + m}{2}$: directio itaque BM, imo directio quævis alia a mobili habita a viribus quotvis attracto, maximum aliquod continebit, maxime ſcilicet in ea mobile punctum B, præ reliquis directionibus, promovebitur. Quod etſi cuipiam blandiri fortaſſe poſſet, qui naturæ æconomiam ubique inſectari vellet, mihi vero veritati magis indulgenti geometricum potius, quam ſtaticum dicendum fore hoc maximum videtur: etenim cum directio BM, a mobili aſſumpta, neceſſaria ſit, ex quo normales huic vires AC, & ND ibi invicem æquales fiunt; clare ſequitur quod nulla alia, ſin minus geometrica ratione, ſit hæc cum ceteris directionibus comparanda.

JOANNIS BACIALLII.

De fluminum cataractis.

FLuminum cataractas; moles ſcilicet illas, quibus eorum alvei, clauſtro quaſi quodam eorum curſui oppoſito, obſerantur, a noſtris propterea *chiuſe*, ab aliis *ſtramazzi*, *peſcaje*, *traverſe* dictas: neque ubi primo conſtructæ ſunt, neque deinceps flumen remorari univerſum, neque proinde ejus fundum ubicumque attollere, neque tandem in eo aquas ſubſiſtere, neque excreſcere uſque ad fluminis initia, quemadmodum clariſſimi ceteroquin viri noſtra ætate exiſtimarunt, ſed ad cataractam præcipiti via incitatas in ſuperioribus fluminis partibus minime detineri, conatus ſum oſtendere in ea, quam academiæ tradidi, diſſertatione, anno 1745.

Cui quidem diſſertationi nihil eſt, quod adjungam, poſteaquam in commentariis Academiæ poſtremo editis locum aliquem adepta, liberali etiam de ea mentione injecta, videtur nominis veſtri lumen, autoritatiſque pondus accepiſſe.

Itaque quæſtionem illam de cataractis ſeponam, ſic tamen ut cataractas non deſeram. Etenim cum de earum conſtructione præcipua quædam monita, ac præcepta didicerim, annis ferme viginti collecta, quibus munus publicum ad aliquam me eorum operum, quæ in agro bononienſi ſunt, procurationem vocavit, & ea quidem ab autoribus, quos vidi, minime notata, licet ratione, atque uſu commendanda, conſtitui eadem vobis in præſentia communicare. Appoſite autem fiet, ut poſtea quam hujuſmodi opera ad communem uſum felicitatemque inſtituta a quorundam hominum accuſationibus vindicaverim, tum de eorum conſtructione verba faciam, rationemque declarem, qua illa & apte conſtrui queant, & ſalva, atque incolumia quam diutiſſime ſervari, & quam minimo ſumptu; quod ſtatim aggredior.

Principio autem notandum eſt, fluminum cataractas in duo genera diſtingui, ſi quidem, ut ait Gulielminus, præcipui hominum fines ſpectentur, quorum cauſa illæ ædificantur. Aliæ enim conſtruuntur, ne foſſarum, & torrentium ripæ immaniter

ter diripiantur, neve eorum fundum aquarum vi altius, quam par eſt, fodiatur: aliæ vero, ut fluminum aquæ commode attollantur, contineanturque, ad foſſas ab ipſis ducendas, quibus & navigatio pateat, & aliæ multæ utilitates, opportunitateſque habeantur, cujuſmodi ſunt agrorum irrigatio, piſtrina, mallei, fullonica, rhombi, & alia hujus generis bene multa.

Ego vero de hoc poſtremo cataractarum genere potiſſimum verba faciam: nobiliores enim ſunt, & utiliores. De prioribus illis, quæ maxime ſolutis ſaxis invicem coacervatis, aut e trabibus, ligniſque in flumine defixis, aut ex utraque materia apte invicem unita comparantur, id tantum monebo, ut ſi illæ in parte fluminis affecta iterandæ ſunt, quippe id ſæpiſſime fieri neceſſe eſt, omnes ad unam modico intervallo inter ſe diſtent, quo firmius fluminis fundum detineatur, ripæque muniantur: ut una quæque deinde in utramque ripam intime adigatur, ne, una earum exeſa, alteri unice cataracta, ſed incaſſum, inhæreat: deinde, ut omnes contra aquarum curſum ad normam convertantur, ne ad alterutram ripam cupidius flumen alliciatur: tum ut earum culmen, ad libellam quidem componatur, ſed tamen in medio non nihil depreſſum, quo major curſus aquarum ad neutrum fluminis latus inclinet: poſt hæc ut univerſa cataractæ ſummitas exporrecta promineat in eum finem, ut præcipitantium aquarum ictus cataractæ baſis effugiat, neque huic, quem ictus illi efformant, gurges nocere poſſit.

Quæ omnia locum vix habent in inſignioribus cataractis muro lapideo, aut lateritio, quandoque etiam marmoreo, conſtructis ad aquas potiſſimum, ut dixi, e flumine derivandas. Nam cum fines, & uſus in iſtis diverſi ſint, earum etiam ſubſtructionum præcepta eadem eſſe non poſſunt.

Hinc ſi vulgarium cataractarum ſummitatem inter cetera, quemadmodum ſupra dictum eſt, in medio non nihil deprimere oportet, ut flumen eum locum, quippe inter cataractæ extrema humiliorem, cupidius ſequatur; contra in iſtis maxime contendendum, ut in eam ripam flumen propendeat, quæ foſſæ, aut canalis oſtio proxima eſt, curandumque proinde, ut ea ſummitas non in medio ſubſidat, ſed tota, ut etiam Gulielminus præcipit, in ripam foſſæ proximam vergat, apteque inclinetur. Sic enim fiet, ut, ſi flumen excreſcat majorem altitudinem aquæ inveniens, ubi cataractæ ſummitas depreſſior eſt, ibi celerius moveatur, & canalis oſtium deinceps, proxi-

mamque ripam, quemadmodum neceſſe eſt, ut ne flumen inde divertat, conſtantius allabatur,

Sed & alia ratio eſt, propter quam Gulielminus ſtatuit, hujuſmodi cataractarum culmen ita (ut dixi) eſſe inclinandum; quæque me adeo movet, ut alia etiam iis, quæ ille propoſuit, præſidia adjungam.

Ædificantur, ut ſcitis, hujus generis cataractæ in minoribus ſolum fluminibus, plerumque ſcilicet in amnibus, ac torrentibus, nam majores fluminum trunci, aut rami hæc hominum opera reſpuunt, atque eludunt. Torrentia vero propter riparum labidam, reſolutamque naturam, multoque magis propter ſabulum, glareamque, & ſaxa, quæ convehunt, quæque in cumulos huc, atque illuc perpetua quadam motus inconſtantia, ac varietate effundunt, frequentiſſime cataractas vexant, & ab officio ſuo deturbant. Nam ſi hæc proxime ad illas accidant, & incilia canalium, quorum cauſa illæ conſtructæ ſunt, munitionibus obſtruere conſueverunt, & aquas oppoſita ripa eroſa non ſine earum periculo divertere, aut ſaltem id efficere, ut e cataracta inutiliter effundantur. Si autem longe accidant ſupra, nihilo ſecius ea incommoda ad cataractas dimanant per lunatos illos torrentium flexus, quorum aliquis ubi in flumine oboritur, alios deinceps bene multos gigni neceſſe eſt, qui alternis deinde ad utramque ripam eroſionibus, atque acceſſionibus ſic ad inferiora propagantur, ut tandem cataractas intercipiant, perinde, ac ſi in ipſis, aut proxime ad ipſas erupiſſent; quæ omnia & Gulielmini obſervationes oſtendunt, & improbæ illæ foſſiones, reparationeſque multa opera, & impenſa factæ ad canalium oſtia deobſtruenda, flumenque appoſite ad cataractas dirigendum.

Ac Gulielminus quidem ipſe cenſet, iis malis occurri poſſe, ſi cataractæ culmine ad eam inclinationem, quam dixi, conſtituto, fluminis præterea aquæ ad canalium incilia rapidius, quam maxime fieri poteſt, promoveantur, idque, aut deductoria portaſque reſerando in eorundem canalium lateribus ſubſtructas, aut impedimenta foſſionibus, munitioneſque tollendo.

Ego vero in conformanda cataractæ ſummitate eam, quam Gulielminus propoſuit, declivitatem ſequor. Tantum malim, ut ab imo cataractæ, ſic, ut ipſe vult, compoſitæ, atque ab extremo illius declivitatis quaſi puncto, quo canalis lateri inhæret, uſque ad quintam circiter ejuſdem longitudinis partem omnis

de-

declivitas evitetur, & ad libellam per illud intervallum cataractæ ſummitas conformetur, tum recta eouſque aſſurgat, quo Gulielmini acclivitate inventa, per eam deinde univerſum cataractæ faſtigium definias. Veluti ſi per lineam AB (*Fig.* 1) deſignetur cataractæ ſummitas, ut Gulielmino placuit, quæ a nobis proponitur, definiatur lineis AC, CD, DB.

Porro de ea Gulielmini ſummitate nos unice triangulum ACD detraximus, ut, quem ipſe ſibi in ea conſtructione propoſuit finem, uberius luculentiuſque aſſequeremur. Nam ſi ille ad munitiones e canalium incilibus arcendas diſcutiendaſque, flumenque ad conſtantem quendam ſtatum continendum, cataractarum faſtigium ita conformavit, ut, cum aquæ ſupra illud excreſcerent, majori quidem velocitate afficerentur, quæ canali proximiores eſſent, earum vero maxime omnium, quæ ſupra imum illud devexitatis punctum proveherentur: idem tanto magis, ut ego quidem arbitror, meliuſque ille præſtiterit, qui maximam aquarum velocitatem non ad unum punctum contraxerit, ſed eo triangulo ſubducto, ampliorem illi viam ſe exerendæ aperuerit, uberioremque aquarum vim, & copiam ad eam plagam incitaverit. Nam ſi fingatur flumen ſupra punctum A (*Fig. ead.*) excreſcere uſque v. g. ad EF; patet altitudines aquæ AE, GH, KL ſupra declivitatem AB ſenſim imminui, ac proinde etiam aquæ velocitates; contra ſupra AC eaſdem remanere per totum intervallum AC altitudines, adeoque ſupra lineam AC aquam velocius, quam ſupra AD, effluxuram, munitionibuſque proinde ad eam plagam impenſius obſtituram.

Quod ſi ea cataractæ ſummitas non ſecundum lineas AC, CD conformanda eſſe a quopiam exiſtimaretur, ſed ſecundum curvam quandam lineam ADN, ab A leniter perpetuoque aſſurgentem uſque ad D, non repugnabo: multoque minus ſi ex earum curvarum generibus deligatur aliqua, de qua hydrometræ noverint, ſectiones vaſorum eam formam figuramque æmulantes eadem vaſa citius aqua vacuare, quam alias alterius formæ. Id enim eſt ſcilicet proxime imitari naturam, quæ ſectiones fluminum tranſverſim poſitas minime rectis lineis finire, ſed curvis quibuſdam conſuevit. Quinimmo illud etiam concedam, ut cataractæ ſummitas ad ſuperiorem aliquem ipſius fluminis, in quo illa erecta eſt, ſectionem effingatur, & ad eam quidem, in qua flumen ripam fundumque proximum

enixe

enixe urgens, ac fodiens ad eam magis accedit, ſeque in ea ſinuat, atque detorquet: nempe, ut hujuſmodi ſectione ad cataractæ ſummitatem traducta ſimiles effectus, quippe in ſimili ſectione, ab eodem flumine producantur.

Enimvero ſi ne ea quidem cataractæ ſummitatis conformatio ſufficere videatur ad ſaxa, glareamque e canalium oſtiis perpetuo arcendam, aut avertendam; verendumque maxime ſit, ne aliquando torrentium curſus ita inique depravetur, ut etiam providentiam illam noſtram cautionemque eludat; huic periculo, ut ego arbitror, in cataracta ædificanda proſpiciemus, ſi aquæ ductum intra illius ſoliditatem ſatis amplum maximeque declivem a cataractæ ſummo uſque ad anteriorem ejus baſim agamus, qui oſtium, pro re nata reſerandum, proximum habeat oſtio canalis, limine tamen ſuo, humilius ſubſedeat, exitum vero paullo ſupra cataractæ baſim, qua inferiora fluminis reſpicit.

Hujus aquæductus poſitum adumbravimus figura ſecunda, litteriſque ABCDEFGH indicavimus. Porro autem ubi ejus aquæductus oſtium ABCD recludatur, neceſſe eſt, ut non minus univerſa aqua oſtio aquæductus imminens, quam reliqua etiam cum ipſa librata, ejuſque motibus obſecundans, in illud tandem, quippe hians, & humilius, devolvatur, ruatque præceps, munitioneſque interim ſubmoveat, ſecumque deferat, ac per aquæductum adeo declivem præceps detrudat, & foras amandet. Scilicet ita viſum eſt mihi munitiones ſubmovendi negotium, a Gulielmino potiſſimum hominibus datum, multo minori impenſa aquarum viribus deferri poſſe, præſertim cum experientia didicerim, ſimilem aquæductum paucis ab hinc annis intra noſtram rheni percelebrem cataractam in eum finem multa opera, atque induſtria excavatum, præconceptæ ſpei optime reſpondiſſe.

Nam licet ad deobſtruenda canalium oſtia, munitioneſque diſcutiendas multum conferre poſſint, ut Gulielminus docuit, deductoria illa, portæque in eorundem canalium lateribus erectæ, & ob eam cauſam aperiendæ, tamen nemo, ut arbitror, mihi ſuccenſebit, ſi quemadmodum medici conſueverunt, morbi materiam eodem tempore ex pluribus locis evocavero, quo citius educatur: deinde etiam conſilium, ut ſpero, probabit meum, ſi perpenderit, deductoria illa liminibus ſuis modicam canalium inclinationem ſequi, proindeque multo minus rapi-

dam

dam aquis viam aperire, quam præceps ille per aquæductum deſcenſus, qui nullis limitibus coercetur, libere enim inflecti poteſt, quin canalis impediat quoad uſque loci altitudo conceſſerit.

Habet præterea hic aquæductus alium uſum ſane non contemnendum. Nam cum ſæpiſſime accidat, ut incilia canalium ad cataractas poſita aſſiduo ſabuli, ſaxorumque, & aquæ tranſeuntis frictu atterantur, proindeque incilium latera, portaſque, ac limina ſæpe reconcinare, atque reponere neceſſe ſit, aqua propterea ab incilibus omnino prohibenda eſt; quam ob cauſam loca circum incilia claudi ſolent aggeribus ſupra altitudinem cataractæ elatis, tum aqua intra aggeres concluſa, aut archimedeis cochleis, aut ligneis battillis hauriri, atque effundi, ne moleſtiam artificibus pariat: laborioſum ſane, neque modicæ impenſæ opus, præſertim cum aqua effuſa, nihilominus ſemper oporteat novam e terræ venis intra aggeres aſſidue ſcatentem diligenter educere, quandoque etiam aggeres ipſos omnino reficere, fortuita fluminis eluvione labefactatos. Nihil autem eſt opus aggeribus, neque cochleis, neque battillis, ſi eo, quem modo deſcripſimus, aquæductu utamur; apertus enim, & fluminis aquas, ſi quidem humiles ſint, ut eſſe debent, quando incilia reſarciuntur, ad ſe omnes avide rapit, ne iis quidem exceptis, quæ oriuntur e terræ ſcatebris, locumque operariis minime uliginoſum relinquit: id, quod præſtari a ſupra memorato aquæductu in rheni cataracta conſtructo ſæpius obſervavimus.

Ac de munitionibus quidem a canalium oſtiis prohibendis in præſentia ſatis. Ad cataractæ conformationem redeo.

Ubi aqua ſupra cataractam excreſcens illius ſupercilium præterierit, per planum quoddam non nihil inclinatum delabitur, *aream*, ſeu *plateam* dictum, quod latitudine ſua ad utramque ripam pertingit, longitudine vero a ſupercilio producitur uſque ad oppoſitum cataractæ extremum, e quo deinde aquæ deſiliunt, ſeque libere devolvunt in flumen.

Cum planum hoc delabentium ſaxorum glareæque frictu, & aquæ ipſius curſu ubique deteratur, alii, ne malum hujuſmodi accidat, cataractas univerſas earumque plateas docuerunt, marmoribus, aut ſilicibus conſternendas eſſe, quorum duritie omnis conterendi vis eludatur; alii contra mitius reſiſtendum, ligneaque contabulatione protegendas, ut vis ea molliter ex-

cepta minus noceat, & licet nocuerit, attritæ tabulæ novarum repoſitione redintegrentur.

Ego vero cum videam nihil eſſe in utralibet ſententia uſquequaque perpetuum, neque cataractas omnes marmore, neque omnes tabulis ligneis tegi oportere, ſic exiſtimo: qui cataractam habet in flumine neque glaream, neque ſaxa deferente, is marmoribus, aut ſilicibus, ni copia materiæ, & opportunitas deſit, plateam conſternere poterit, & opus perennabit: contra qui cataractam habet glareis, ſaxiſque obnoxiam, ligneas ille tabulas citius, quam marmor objiciat, & ſubditis plateæ trabibus, ut ſolent, infigat, nam marmoribus minime ſtrias, & ſulcos impediet, & eorum renovatio, ſi e diſſitis maxime locis importari debeant, multum augebit impenſam.

Sive autem marmore, ſive ligno platea componatur, quoniam ejus latitudo nequit imminui, utramque enim fluminis ripam attingere debet, ſaltem longitudo breviſſimæ fiat menſuræ, ut ſic contracta minus marmoris, aut ligni aquis terendum præbeat. Ne autem, platea coarctata, inferior cataractæ ſubſtructio, quæ illius limites, ac formam ſequi debet, gracileſcat, firmitatemque amittat, auctor ſum, ut quod ex anteriori cataractæ parte hac de cauſa adimitur, poſteriori adjiciatur: ſic enim ejus craſſities vix imminuitur, & portio aucta fluminis alveo ſubmiſſa nulla impenſa protegitur. Id figura tertia adumbravimus, qua cataracta a vertice ad baſim ſecundum fluminis curſum deſecta exhibetur. Nam portio adjecta A B C D fingitur tanta fere eſſe, quantam a parte anteriore E F H G detrahi oportuit, ut plateæ longitudini B E ea menſura aſſignaretur, quæ breviſſima eſſet.

Etſi autem platea quam minimum, ut dixi, in longitudinem patere debet, tamen, non ſecus, ac ſtillicidia ædificiorum, prominere, & anterius a cataractæ fronte exporrigi, ne diſilientes aquæ humum proxime ad baſim excutiant, neve cavo, quod faciunt, ſubſtructionem ſuffodiant. Id ut fiat, plurimum intereſt; vidi enim aliquas cataractas, inter quas ſupradictam rheni, idcirco periclitari, quia ea cautio neglecta eſt, aut certe non ſatis adhibita. Nullum autem ad id aptius artificium, ſi quid ego judico, adhibebimus, quam illud, quod in noſtra S. Roſſilli cataracta unice obſervavi, & figura ſecunda indicavi. Subſtructis nimirum cataractæ fundamentis uſque ad ſolum I K, recta murus aſcendit v. g. ad L M, tum mutulis quibuſdam Z ad ean-

Fig. 1.

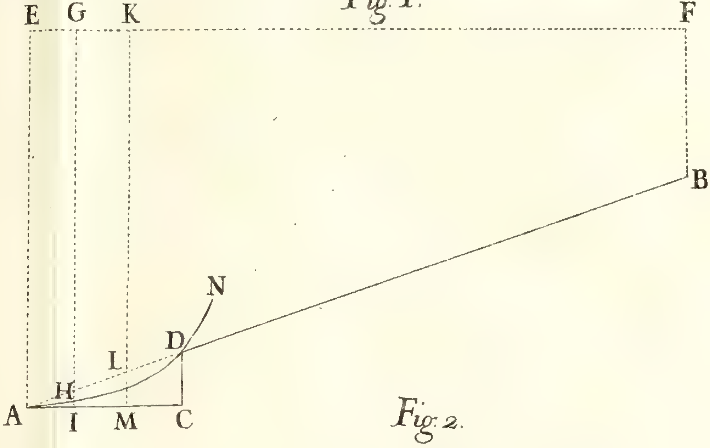


Fig. 2.

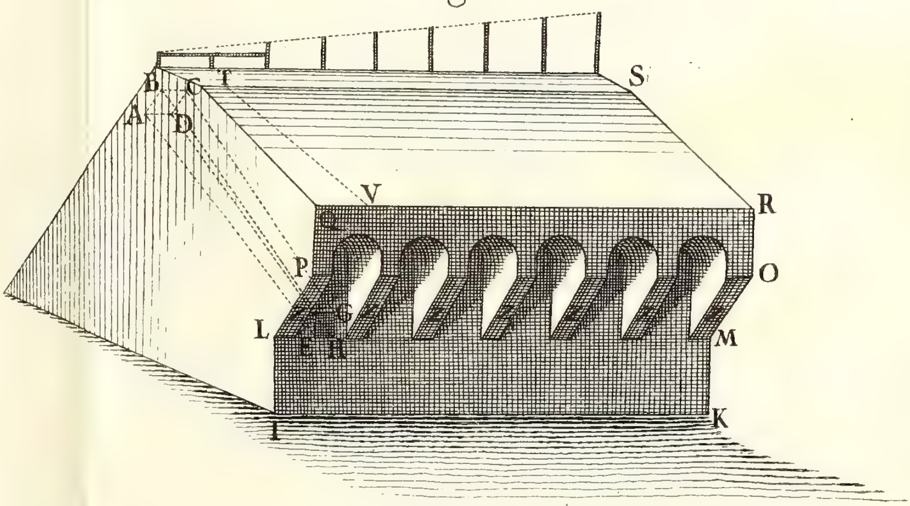
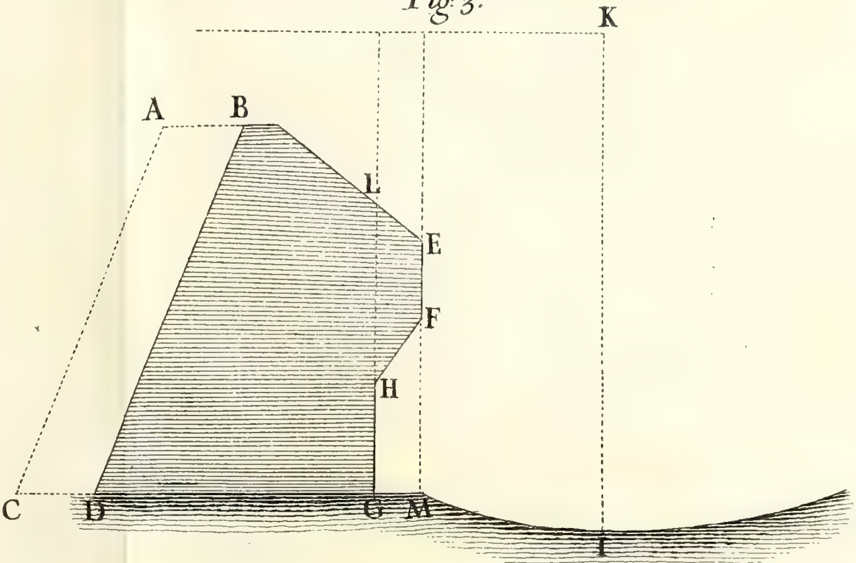


Fig. 3.



eandem lineam æquabiliter excitatis, cuneique formam referentibus, ut quo magis aſſurgunt, magis etiam promineant, bini eorum ſingulis fornicibus junguntur, ſupra quos deinde murus aſſurgit uſque ad extremum plateæ limbum QR. His ita conſtitutis, patet ex figura tertia, quæ cataractæ ſectionem a vertice ad baſim deſectam, ut ſupra monuimus, refert, plateæ extremum E tantum extra baſim G ad anteriora prominere, quantum linea EM diſtat a linea LG. Igitur ictus aquæ, qui baſi G nocuiſſet, ſi illa decidiſſet ex L, deducta in E, minus certe nocebit, aut etiam minime, ſi mutuli Z (*Fig.* 2) adeo promineant, ut plateæ ſtillicidium QR protrahatur, quantum ſatis eſt ad gurgitem, quem aquæ ictus efficiunt, a baſi arcendum.

Tandem de cataractæ platea duo notabimus. Primum, ut qua in parte canali finitima eſt, murus aggerem æmulans extruatur, a cataractæ quidem ſummitate anguſtior, ſubinde autem paullatim explicatior uſque ad plateæ extremum, ferme ut figura 2 linea TV indicatur. Qui murus adeo plateam vertice ſuo ſupereminere debet, ut aquæ per eam delatæ muri ſummum numquam attingant. Cum ex ea parte maxima aquæ copia in plateam deffluat, neceſſe fuit muro interiecto eam inde removere, ne proximum cataractæ extremum canali conjunctum, ipſiuſque canalis contermini parietes præcipitantis aquæ ictu depraventur, aut diripiantur.

Secundo. Ut platea non nihil inclinetur verſus fluminis ripam canali oppoſitam: aquæ enim, quæ copioſius, ut diximus, a parte canalis profluunt, eam devexitatem nactæ a primævo curſu aberrabunt, & ſupra plateam diſpergentur, tum extenuatæ, atque effuſæ decidentes minus ſolum tundent, & excavabunt: nam quod Zendrinus in eo, quem de legibus, & phænomenis fluentium aquarum edidit libro, propoſuit, plateam hac ipſa de cauſa in duo plana diſponendam eſſe, alterum alteri æquabiliter inclinatum, & ambo in linea plateæ media angulum efformantia, vereor, hujuſmodi artificium, quo cataractæ fundamenta ad utrumque ejus latus tueri vult, ne, aquas in communi illo angulo tanquam in foſſa colligens, ubi hæ, mole, & vi auctæ, a platea ſe dejiciunt, ſubſtructionibus cataractæ in medio poſitis nocere poſſit.

FRANCISCI VANDELLI.

De pulvere pyrio.

QUum mihi nonnunquam in lyceo militari contingat de arte balliſtica ſermonem facere, quumque balliſtica omnis, quanta eſt, pulvere pyrio potiſſimum innitatur; res, & ordo poſtulant, ut ab ipſo pulvere artis exordium capiatur. Quumque nullus balliſtarius, phyſicus, chymicuſve, quem ſciam, rem hanc a principiis ita pertractaverit, ut, clare explicata, innoteſcat cauſa, cur tanta vis, tantaque energia in parva pulveris quantitate inſideat, quæ facta exploſione ope tuborum militarium, globos plumbeos, ferreoſque ad magnam diſtantiam tanta vi tantoque impetu jaculetur, unde militum phalanges enecentur, duriſſima munimentorum mœnia perforentur, diruantur, & ſolo æquentur, atque cuniculorum ope immania vallorum, & ædificiorum pondera e ſolo avulſa in altum, & longe projiciantur.

Quare ego ad tantæ energiæ cauſam inveſtigandam nonnulla a phyſicis, & chymicis decerpta collegi, atque in hunc ſermonem congeſſi, ex quibus illam patefacere non deſpero, itaut clare intelligatur illos revera effectus eſſe expectandos, quos quotidie non ſine omnium ſtupore, aut relatos audimus, aut ipſi nos conſpicientes admiramur.

Non aliunde quærenda eſt cauſa elaſticitatis mirificæ, quæ a pulvere pyrio exercetur, quam ab ipſo pulvere, quatenus compoſitum eſt, conflatum ex nitro, ſulphure communi, carbone, aere, & aqua, ex quorum componentium proprietatibus, & natura, compoſiti indoles, atque ingenium exoritur. Cum his concurrunt ignis, quo pulvis accenditur, & aer hic noſter atmoſphæricus, in quo fit accenſio, ſine quo nullus haberetur accenſionis effectus, ſiquidem ex phyſicis conſtat obſervationibus nullam combuſtionem, accenſionem, exploſionem, & ne quidem ignis excitationem ſine aeris præſentia poſſe ullatenus obtineri. Singula igitur conſideranda veniunt ſingillatim, & primo aer. Aerem gravitate præditum eſſe, & vi elaſtica multum pollere, experimentis diu inveteratis, & quotidianis obſer-

obſervationibus ſatis ſuperque confirmatum eſt; aer hicce atmoſphæricus, in quo vivimus, quantum ſuperincumbentis atmoſphæræ maſſa comprimitur, tantundem renititur, atque ſua elaſticitate vim facit, ut ſe ſe dilatet, atque expandat; igitur quanta eſt gravitas ponderis aerem comprimentis, tanta ex adverſo eſt aeris compreſſi elaſticitas, & reniſus. Aer igitur in terræ ſuperficie elaſticitate ſua æquilibrium facit cum pondere totius atmoſphæræ; eſtque aeris intenſio, ſive elaſticitas, uti denſitas, occupatque ſpatia, quæ ſunt in ratione inverſa ponderum comprimentium, quod idem eſt, ac in ratione inverſa diminutionis illius voluminis, quod occuparet, ſi nequaquam comprimeretur, quæ ratio compreſſibilitatis vera eſt uſque ad certum terminum, ultra quem ſi aer comprimatur, ab illa proportione, teſtantibus multis, longe aberrat. Nonnullis experimentantes phyſici tentaminibus exquiſiverunt, quouſque aer machinamentorum ope condenſari poſſet. Boileus aerem decies ter denſiorem reddidit. Halleyus teſtatur vidiſſe aerem ſexagies denſiorem. Haleſius condenſavit aerem in ſpatium trigeſies, & octies minus, atque ope aquæ in glaciem denſatæ aerem in ſpatium 1838 minus, quam ante, reduxit; quo caſu aer fuiſſet duplo, & ultra, denſior, quam aqua; ſi quidem ratio denſitatis aeris ad denſitatem aquæ eſt, ut 1 ad 800 circiter.

Qua ratione condenſatur compreſſus aer, eadem dilatatur, ac ſe ſe expandit, ſi compreſſiones diminuantur; ſcilicet ita expanditur, ut volumina ſua creſcant ſemper ea ratione, qua decreſcunt pondera ipſum comprimentia; quare ſi nullo pondere, ſi nulla vi comprimatur, aer ad ſummam redigitur relaxationem, qualem credibile eſt habeant ultimæ, ſi quæ ſunt, & extremæ partes orbis atmoſphærici, & qualem videmus in aere, qui in recipientibus machinæ pneumaticæ poſt ultimas exantlationes remanet, ſi eam quidem expanſionem habeat, quam habet in ſuprema atmoſphæræ parte; qua igitur ratione aer plus, minuſque eſt condenſatus, eadem plus, minuſque eſt elaſticus; hocque confirmatur experimento fonticulorum hydropneumaticorum, & ſcloppeti pneumatici, in quo valde condenſatus aer glandem plumbeam incredibili celeritate expellit.

Natura ipſa in corporibus fere omnibus condenſatum aerem carcere anguſto coercere conſueſcit, atque in illo condenſato aere videtur poſuiſſe cauſam multorum effectuum, qui

in ebullitionibus, effervescentiis, fermentationibus, inflammationibus, atque putrefactionibus conſpiciuntur; nam dum particulæ corporum attractionis, & repulſionis ope commoventur, pugnant, confliguntque, aeris condenſati vincula, & carceres diſrumpuntur, atque aer elaſticitate ſua ſe ſe expandens particulas commotas magis commovet, atque agitat, ita ut pars una contra aliam impetu aucto ejaculetur, percutiatur, atque in minutiores partes diſrumpatur, augeaturque prælium illud, ex quo phænomena mirabilia contemplamur.

In ipſis artefactis, & compoſitis corporibus natura, inſciis artificibus, aerem condenſatum adjungere conſueſcit: ſic accidit in compoſitione, & efformatione granulorum pulveris pyrii. In his certe aerem denſatum coercere nequaquam pulviſta excogitavit, tentavit, imo ne quidem potuiſſet, ſed eo inſcio hoc ipſum præſtat natura ipſa, cum aerem compreſſum tamquam primarium componens, ſeu principium pulveri pyrio adjungit.

Experimento bernoulliano comprobatum eſt, in granulo pulveris pyrii aerem ita denſatum contineri, ut in illo granulo ſpatium 50 minus occupet illo, quod carcere ſolutus occuparet; ſi quidem aer ille, cum expanditur, ſpatium occupat, quod 50 granula contineret. Aeris dilatabilitatem magnam eſſe, & ultra, quam quis putaverit, experimentis pluribus compertum eſt. Boileus ſublata preſſione, & libertate elaſticitati conceſſa, aerem ſola vi ſua elaſtica ſe ſe dilataſſe expertus eſt in ſpatium majus vicibus 9, tum vicibus 31, deinde 60, tum vicibus 150, poſtmodum mediis aliis adhibitis dilatationem habuit vicibus 8000 majorem, & teſte Wallifio pervenit ad vices 10000, & tandem ad vices 13769, & 14000 dilatationem promotam habuit.

Ignis porro habet virtutem rarefaciendi aerem, atque adaugendi illius elaſticitatem; propterea quod particulæ ignis in modum cuneorum inter elaſtra aerem componentia penetrantes illa aperiunt, atque expandunt. Aer igitur igne agitatus, & coactus majorem exercet elaſticitatem, eoque majorem exercet, quo major eſt aeris intenſio, & denſitas; quia tunc major eſt in eodem ſpatio numerus elaſtrorum, quæ vi ignis expanduntur, tumque magis expanduntur, quo major eſt ignis energia; quia tunc majori numero, & majori impetu corpuſcula ignis in elaſtra aeris agunt. Ex his conjici fortaſſe poteſt elaſticitatem aeris creſcere in compoſita ratione denſitatum aeris, & intenſionum ignis. Ca-

Calor aquæ ebullientis, qui in ferehinetiano thermometro 212 gradus obtinet, aeris elaſticitatem auget in ratione 1 ad 3. Oleum fervens in eodem thermometro gradus caloris 600 habens, elaſticitatem aeris auget in ratione 1 ad 5. Calor olei ardentis adhuc major, majori ratione eandem elaſticitatem augebit; calor metallorum, dum funduntur, qui calorem olei ardentis longe ſuperat, longe quoque majori ratione augebit aeris elaſticitatem.

Merſennus, vi caloris adhibita, aerem ſe dilataſſe affirmat, itaut ſpatium occuparet ſeptuagecuplum illius, quod prius occupaverat.

Sed hæc, quæ de aeris elaſticitate ope caloris aucta dicta ſunt, nequaquam certa, & conſtanti ratione determinari poſſunt. Nam prope telluris ſuperficiem aer purus haberi nullatenus poteſt, ſiquidem diverſa fluida, & quorum elaſticitas admodum diverſa eſt, aeri plus, minuſve continuo diverſimode immiſcentur; aquei vapores præſertim, qui perpetuum cum aere commercium habent, illius elaterium adaugent; idque magis, quo copioſiores ſunt, & quo majori calore agitantur. Nam calor aquæ ebullientis, qui aerem ſiccum dilatat, ut dictum eſt, in ratione 1 ad 3, idem calor aerem valde humidum in ratione 1 ad 12 dilataſſe experimento compertus eſt.

Aqua fluidum eſt, quod aut nullam, aut inſenſibilem compreſſibilitatem admittit, adeoque elaſticitatem aut nullam, aut inſenſibilem habet. Tamen illius principia, ſeu elementa, elaſticitatis amica ſunt, atque expanſioni elaſticæ obediunt ita, ut motu caloris, & ignis aqua ſolvatur, expandatur, atque in ſtatum veluti aereum redigatur. Continuo enim aquam caloris ope evaporare conſpicimus, & perpetuam ſocietatem cum aere habere; etenim cum illo ſe ſe immiſcet, extollit, expandit, fluctuat, ſicque aer illi motum quaſi tremulum impertitur, & undulantem; aqua ergo aerem magis agitabilem efficit.

Aqua eſt primus motor flammæ, quæ in combuſtionibus conſpicitur; nam duas ſolummodo materias poſuit natura, quæ proprie expanſivo, & progreſſivo motu fruerentur, hæque ſunt aer, & aqua; ſed aqua proprietatem hanc majori vi, & majori impetu exercet, quam aer. Hinc eſt, ut aqua, quæ intime conjuncta eſt cum materia flogiſtica, quoties caloris motu agitata ſit, fugam capiat progreſſive, & accenſam materiam ſibi annexam ſecum trahat, & ſecum deducat quaquaverſum, hoc

eſt,

eſt, dum aqua vi caloris veluti in flatum reſolvitur, ſecum rapit velut in formam repentini halitus materiam ipſam flogiſticam accenſam; hæcque flatuoſa expanſio flogiſticæ materiæ accenſæ illa eſt, quam flammam appellamus. Quæ flamma ſine proportionali quantitate humoris aquei efformari nequaquam poteſt. Hoc comprobatur, ſi experimentum habeatur de materia combuſtibili, quæ conſortio aquæ, aut alterius materiæ humido reſinoſæ, orbata ſit; hæc prompte quidem accenditur, & igneſcit, ſed nequaquam flammeum ardorem concipit; & quamquam materies accenſa ab aliquo violento flatu aeris agitata in formam volatilis fuliginis expandatur, quemadmodum in carbonibus contingit, in quibus materia flogiſtica tenaciter cum ſubtili terrea ſubſtantia conjungitur, follis afflatu coacta in modum flammæ extendatur; tamen hoc ipſum, & hæc expanſio ſimilis flammæ non ab alio producitur, quam ab afflatu ingenti aeris, qui humoris aquei afflatum imitatur; præterquam quod aqueus humor ipſe, qui continuo plus, minuſve aeri conjunctus eſt, & cum ipſo aere per follem condenſato in carbones injicitur, flammeam expanſionem plus minuſve juvare poteſt, quemadmodum obſervare contingit, prout aer interdum plus, minuſve eſt humidus. Aer, qui ope compreſſionis valde conſtringitur, quique ſublata compreſſione valde expanditur, caloris ope dilatationem magnam, & quantam expectaremus, nequaquam exhibet. Sed aqua ex adverſo, quæ per compreſſionem nihil, aut parum condenſatur, nec ſublata compreſſione ſenſibilem habet dilatationem, caloris vero energia ſummam, & ultra quam quis crederet dilatationem habet; itaut, quo major eſt caloris intenſitas, quo aqua agitatur, eo major erit aquæ expanſio, atque vis elaſtica ejuſdem aquæ in ſubtiliſſimum vaporem converſæ. Pro exemplo habeamus materiam oleoſam v. g. oleum, adipem, butyrum, aut aliam id genus materiam igne accenſam; ſi ſuper hanc materiam accenſam aliqua aquæ portio injiciatur, videbimus hanc repente in flatum veluti aereum violenter converſam impetu magno ſe ſe, & ſecum materiam accenſam quaquaverſum expandere, illamque in amplam, & violentam flammam extendere, non ſine magno adſtantium, & vicinorum corporum detrimento. Majora, atque horribiliora habebuntur phœnomena, ſi majori ignis energia aqueus humor torqueatur. Sit aliqua aquæ quantitas, & quidem parva in vas metallicum immiſſa, ex. g. in bombardam,

dam, aut in globum concavum, qui vulgo *bomba* nominatur; cujus orificium ſtricte quantum fieri poteſt clauſum ſit; igni intento ſuperponatur. Aqua in globo contenta, & vi ignis acta in vaporem elaſticum ſolvitur, qui vim faciens quaquaverſum ſe ſe diffundendi, tandem magno impetu, & fragore exploſionem edit horrendam diffracto globo non ſecus, ac ſi bombarda, globuſque concavus conſueta pulveris pyrii quantitate exploſionem ederet. Hæcque exploſio, ſive hujus elaſtici vaporis energia major erit, ſi aqua cum oleo, aut alia flogiſtica, aut etiam ſubtili terrea materie conſociata fuerit. Major caloris energia, quæ, quod ſciam, haberi poſſit, & qua datam aquæ quantitatem torquere poſſumus, eſt calor metallorum, dum funduntur, atque fuſa ebulliunt; etenim calore aeris fuſi aqua in elaſticum vaporem ſolvitur ita violentum, ut exploſionem edat, qua nulla validior, & magis violenta unquam obſervata fuerit. Quapropter quandoque factum eſt, aut caſu, aut artificum negligentia, ut formæ terreæ ad fuſum metallum recipiendum paratæ, non ſatis exſiccatæ, aut aliqua adveniente humiditate madefactæ, vix infuſum metallum liquefactum receperint, cum ſtatim humiditas illa ſummo calore coacta in vaporem ſubtiliſſimum converſa, exploſione ingenti facta, metallum ipſum violenter rejiciat, terreum recipiens diſrumpat, circumſtipatam materiam evehat, & hæc omnia magno fragore, incredibili impetu, ad magnam diſtantiam, non ſine adſtantium detrimento, & nece, & circumjacentium corporum everſione, & fractura projiciat.

Ego ipſe horrendum vidi phœnomenon hujuſcemodi exploſionis. Sub ingenti porticu conſtructus erat furnus, atque in furno magna æris fuſi quantitas ebulliebat; ad quamdam diſtantiam ſub ſolo recipiens terreum ad æs fuſum capiendum pro efformanda grandi campana ſepultum erat. Fluendi libertas metallo data fuit; fluxit; ſed vix recipientem formam ingreſſum fuit, cum ſtatim magno fragore, ſoli, & porticus tremore, talis facta eſt exploſio, ut totum metallum, tota recipiens forma, & immanis terræ circumjacentis moles, e ſolo avulſa, atque in altum hæc omnia incredibili impetu projecta ſint; hinc furnus ipſe dirutus, parietes porticus pluribus in locis diſrupti, trabes nonnullæ ex craſſioribus, plures ex mediocribus contignationis confractæ, tectum ipſum longe ejectis tegulis late apertum laceratumque fuit, vorago ampla, & profun-

ſunda in ſolo facta fuit. Hoc fato aliqui ex adſtantibus enecati, nonnulli percuſſi, & vulnerati, omnes vero terrore magno affecti fuere: uno verbo talis exploſio, atque exploſionis effectus talis editus eſt a parva humoris aquei quantitate, ut ſimilem pulveris pyrii quantitas magna vix produceret. Hoc nequaquam mirum erit phyſicis, quos non latet experimentis comprobari, aqueum humorem in vaporem ſubtiliſſimum ope ignis redigi, itaut ſpatium occupet 14000 vicibus majus, quam antea occupaverat, & pulverem pyrium accenſum in volumen 4000 tantum majus, quam antea, expandatur; neque mirum videbitur iis, qui in hujuſmodi exploſionibus cauſam ponunt, qua vulcani montes, præſertim Veſuvius, & Ætna in horrendis eructationibus ingentia ſaxa, & ingentes materiæ acervos eructant, & ad magnam diſtantiam projiciunt. Et ex ſimili cauſa productum volunt phœnomenon aliud ſtupendum, quo ſcilicet, facto in mari terræmotu, immania terræ volumina e fundo maris avulſa, in altum projecta in formam inſularum aſſurrexerunt, & in hunc diem exiſtunt, quemadmodum antiqua fama eſt de pluribus Ægei inſulis; nec diſſimilem habet originem inſula illa, quæ prope S. Michaelem, referente Gaſſendo, ex atlantico oceano exorta extat. Sed nimium in exponendis iis, quæ omnibus nota ſunt, immoratus videor; attamen vel brevi, vel longo ſermone hæc ipſa erant commemoranda; ſiquidem ex his naturam, atque ingenium pulveris pyrii deducere propoſui.

Ex hoc igitur, quod aer eſt elaſticus, atque eo magis, quo magis condenſatus eſt, & eo magis illius elaſticitas augetur, quo majori caloris energia torquetur; & quod aqua calore acta in vaporem abeat ſubtilem elaſticum, eoque magis elaſticum, quo majori caloris vi exagitatur, exoriri vim illam exiſtimo, qua pulvis pyrius mirifice pollet ita, ut globos ferreos e bombardis, exploſione habita, tanto impetu ejiciat, ut ad magnam diſtantiam muros etiam duriores craſſioreſque perforent, & diruant; atque incendiarii globi magni ponderis tam longe projiciantur, & cuniculorum ope tam firma immanis ponderis corpora diſrumpantur, evertantur, atque longe projiciantur. Sed quo tendimus, properandum eſt, atque inquirendum, cur pulveris pyrii energia, atque ejus flammea elaſtica expanſio nihil aliud ſit, quam ea ipſa elaſtica aeris, & humoris aquei igne exagitati, quam ſupra deſcripſimus. Quapropter

exa-

examinanda ſunt ſeorſim ea ſingula, quæ pulverem componunt, deinde compoſitum ipſum.

Jam, ut omnibus notum eſt, pulvis pyrius componitur ex nitro, ſulphure communi, & carbone. Doſis pro pulvere melioris notæ illa eſt, quæ cum ſex partibus nitri partem unam ſulphuris, partemque unam carbonarii pulveris conjungit. Celeberrimus vero Surirejus pro pulvere pyrio optimo doſim commendat, quæ libris $76\frac{1}{2}$ nitri, ſulphuris libras $12\frac{1}{2}$, & carbonum libras $12\frac{1}{2}$ commiſcet.

Sed nonnulla experimenta in medium adferam, ex quorum indicationibus ea deducuntur, quæ pulveris pyrii naturam explicabunt. Et primo.

Si aliqua nitri quantitas in vaſculo fuſorio, hocque ſuper prunas ponatur, ſolvitur brevi nitrum in liquorem denſum, & creſcente ignis vi ad candorem redigitur nitrum, quin ullam inflammationem, ſcintillationem, atque exploſionem patiatur; idem contingit, ſi nitri fruſtulum in medio alicujus flammæ, puta lucernæ, detineatur; liqueſcit ſcilicet nitrum, nec unquam ſcintillat, inflammatur, aut exploſionem edit.

Experimentum hocce indicat nitrum nequaquam eſſe inflammabile, quemadmodum multi perperam crediderunt. Sed potius indicat materiam flogiſticam, quæ tenuiſſima, & ſubtiliſſima in nitro eſt, atque humorem aqueum, qui abunde in nitro continetur non ſine condenſati aeris ſocietate, ita eſſe inter ſalis particulas colligatum, atque conſtrictum, ut a levi, & ſola ignis agitatione libertatem minime poſſit obtinere; hinc nulla expanſio flammea, aut fuliginoſa.

Si vero ſupra hoc fuſum nitrum pruna vivide accenſa ponatur, ſtatim prunam ipſam huc illucque ſaltitare, & violentam ſtridentem flammam expandere conſpiciemus; hæc flamma, hique prunæ ſaltus eo producuntur, uſque dum omnis flogiſtica prunæ materies conſumpta fuerit; tunc nulla amplius flamma producitur, manente nitro, ut antea, immoto. Idem contingit, ſi ſulphur commune, carbones, aut quamcumque aliam flogiſticam materiem in nitrum fuſum injecerimus. Pro cauſa hujus phœnomeni inveſtiganda, recentiorum attractioni, atque repulſioni confugere liceat; fieri enim poteſt, ut prunæ flogiſton craſſius, & materies flogiſtica tenuis nitri ſe mutuo attrahant, atque hac attractione ignis inter ſalinas particulas introducatur; hinc ſalis particulæ commovebuntur; vincula, & car-

carceres diſrumpentur; hinc humor aqueus, atque aer denſatus, igne agitati, qua data eſt porta, rarefacti erumpant, atque in flatum abeant, qui flatus pro ſua vi prunam ipſam projicit, pruna ſubinde, pondere ſuo ducta, iterum accedit, flatu iterum repellenda. Flatus interea materiam prunæ accenſam in minutiſſimas fuligines diviſam ſecum propellit, atque continuo abducit ita, ut in formam flammæ expandatur, & expanſa habeatur, quouſque tota materies flogiſtica conſumpta fuerit.

Experimentum hocce ultro indicat nitrum flogiſtici principii nimium eſſe inops; noſque monet, quid ſit præſtandum, ut promptam vividamque accenſionem de illo habeamus. Si enim cum nitro intime miſceatur craſſior flogiſtica materies, mixtum conficiemus, cujus ſingulæ partes flogiſton pro capiendo, alendoque igne, & nitrum pro agitatione, & expanſione edenda habebunt.

Sed venio ad alterum experimentum, quo carbonis indoles pro compoſitione pulveris pyrii manifeſtatur.

Habeatur pulvis e carbonibus contritis; pulvis hicce tangatur vel pruna vivide accenſa, vel ſcintilla ex chalybe ſilicem percutiente excitata; particulæ carbonarii pulveris igne tactæ ſtatim accenduntur, & igneſcunt, ſed brevi extinguitur ignis. Si vero ignis levi primum, deinde creſcente adjuvetur afflatu, ignitæ partes vicinis partibus communicant accenſionem, & totus tandem accenditur pulvis, atque igneſcit, eoque vividius igneſcit, quo vividiori flatu exagitatur; pulvis hic diu perſeverat ignitus. Experimentum hoc indicat materiam flogiſticam abunde in carbonibus contineri, ſed particulis terreis ita colligatam eſſe, ut ad illam educendam, atque extricandam, ut igneſcat, agitatio aliqua requiratur.

Si porro cum hoc carbonum pulvere miſceatur nitrum, & compoſito admoveatur ignis, ſtatim flogiſticæ carbonis particulæ ignem capiunt, & accenduntur, & nitri partes, quæ in confiniis ſunt, ſolvuntur, afflatumque edunt ſuum, quo flogiſticæ partes in flammam extenſam abeunt, ſed brevi etiam extinguitur ignis, & fæda, immunda, nigroque colore contaminata materies remanet; quod contingat oportet, ſi quidem in carbone oleoſa materies ſicca, & concremata ineſt, quæque nigredinem carbonibus impertitur. Hæc promptæ agitationi, atque accenſioni nequaquam obtemperat, imo ut igneſcat, & diuturniorem, vividioremque accenſionem obtineat, craſſioris

olei

olei conſortium poſtulat, ut commodum pro votis contingit, ſi aliqua communis ſulphuris quantitas cum carbone miſceatur. Sed ad tertium experimentum accedamus.

Si nitrum cum ſulphure communi miſceatur, & compoſitum ignita pruna tangatur, ſtatim flamma violenta cum fragore expanditur ſed brevi ceſſat, atque ignis extinguitur, remanetque nitrum, magnam partem fuſum, cum reliquo ſulphuris commixtum. Idque contingit, quod particulæ ſulphuris prompte quidem accenduntur, & nitri aquoſitas in vaporem, & flatum expanditur, atque accenſum ſulphur ſecum in formam flammæ explicat. Sed invaleſcente hoc afflatu ignis, in ſubſtantia ſulphuris nimis tenere inhærens, extinguitur, nec ulteriorem producit accenſionem. Nam licet nitrum ſulphuris flammam violento afflatu vividiorem efficiat, attamen nimio afflatu brevi eandem extinguit, ideoque materies aliqua eſt adjicienda, quæ ignis pabulum, continuationem, atque validitatem foveat. Hæc omnia commodum ex voto producuntur, ſi cum ſulphure carbones contriti immiſceantur; nam carbones agitatione valida minime extinguuntur, immo quo magis creſcit agitatio, eo magis & ipſi accenduntur, atque igneſcunt.

Igitur ex dictis experimentis innoteſcit, commune ſulphur partibus oleoſis pabulum igni abunde præbentibus conſtare, ſed quia cum ſale fixo immixtæ ſunt, pigram, levem, & forti afflatu extinguibilem combuſtionem patiuntur. Nam ſal fixum impedimento eſt, ne flamma prompte, libere, & agiliter extollatur, quod ultro confirmatur, ſi ſal volatile ſulphuri adjungatur; tunc enim flamma libere, prompte, & vivide expanditur. Carbones vero materiam pro vividiori igne prompte concipiendo, & validiore agitatione, afflatuque ſuſtinendo aptam continent; ſed ut tota materies in flammam continuam abeat, craſſioris materiæ conſortium poſtulat, alioquin materies hæc ſola, magna agitatione acta, in fuliginoſam potius expanſionem abiret. Si tria hæc componentia intime ſimul, & debita proportione (nempe illa, quam ſuperius retulimus) miſceantur; miſcentur vero intime, ſi minutiſſime contrita in contuſorio mortario, ſeu piſtrino poſita primo madefiant ita, ut in mediocris conſiſtentiæ maſſam coaleſcant, quæ maſſa leni ex intervallo aſperſione deinceps uſque ad ultimum erit irroranda, hæcque biduo, & ultra, contuſione minime intermittenda conteratur; hoc peracto opere compoſitum exquiſitum conficitur,

quod in granulatum pulverem redactum, exſiccatumque mirificus pulvis pyrius erit.

Granula pulveris pyrii figuram (quantum fieri poteſt) ſphæricam, & certam magnitudinem habeant, oportet. Nam in granulorum acervo inania illa ſpatia, quæ ſphærulas intercedunt, aditum, & viam igni concedunt, qua libere, & celeriter quoquoverſum penetrare, ſerpere, atque liberam, celerem, vividamque accenſionem conficere poſſit. De magnitudine vero, quam granula pulveris poſtulant, ut liberiore aditu ignis ab externo aere impulſus ad interiora penetret, & celeritate, quæ omnium maxima ſit, accenſionem abſolvat, negotium eſſet experimentis committendum. Nam ad celerrimam pulveris accenſionem juſta intervallorum inanium magnitudo confert. Spatia inania vero, quæ quaternis ſphæris intercedunt, ſunt in ratione ipſa conſtanti ſphærarum; nam ſingula illa intervalla dignoſcentur, ſi duas tertias ſphæræ ſubducamus ex tetraedro ſuper diametro ejuſdem ſphæræ conſtructo, reſiduum erit, ni fallor, magnitudo unius intervalli; igitur illa intervalla ſunt in conſtanti ſphærarum ratione; quare ubi grandiores ſunt ſphæræ, eadem ratione grandiora ſunt intervalla inania; ubi minutiores ſunt ſphæræ, minutiora ſimiliter erunt intervalla. Granula pulveris juſto grandiora, grandiora quoque intervalla conſtituunt, & licet latioribus inaniis aditum, & viam faciliorem aeri, atque igni patefaciant, exploſionem tamen imbecilliorem fortaſſe edunt. Tum quia in eodem ſpatio, ſi granula ſunt craſſiora, minor materiæ quantitas continetur, quam ſi granula fuerint minutiora; tum etiam quia ignis idem longiori tempore aget ad rumpenda, & ſolvenda craſſiora granula, quam minutiora, quod accenſioni tarditatem, & exploſioni imbecillitatem adferat, oportet. Ubi vero granula pulveris pyrii fuerint juſto tenuviora, licet in eodem ſpatio majorem materiæ quantitatem admittant, tamen detrimentum exploſioni afferre poſſunt, nam ibi juſto anguſtiores inaniæ aeri, atque igni aditum, & liberum iter negantes, promptam, & celerem accenſionem prohibent; quemadmodum contingere videmus in ignibus feſtivis, & luſoriis, ſi quidem in illis adhibetur pulvis minute contritus. Juſta granulorum magnitudo illa eſt igitur, quæ juſtam intervallorum magnitudinem exhibet, qua dum ignis admotus prima pulveris granula aggreditur, laceſſit, & diſſolvit, eorum flamma eodem inſtanti per inania intervalla irrumpens, & ſerpens

pens celerrime, & eodem inſtanti omnia granula maſſam componentia aggrediatur, & accendat.

Conſideretur modo globulus unus pulveris pyrii, veluti compoſitus ex multitudine aliorum granulorum infinite parvorum, nitri, ſulphuris, & carbonis juxta proportionem ſuperius aſſignatam, æque a centro ad peripheriam diſpoſitorum. Si ignis ſcintilla partem aliquam ſuperficiei illius globuli tangat, & ſauciet, ſtatim ſulphur, ut promptius accenſioni, primum eſt ad igneſcendum, deinde carbo, qui vividiorem ignem efficit; hinc nitrum, quod pro agitatione præſtanda, & expanſione conficienda materiam habet, funditur. Unde vincula, aerem compreſſum detinentia, ſolvuntur, & diſrumpuntur, & aer elaſticitate ſua, qua data eſt porta, ſe ſe explicat, expandit, & veluti flatus igni accenſo inſufflat, flammam violenter agitat, augetque, & vicina granula dividuntur, & via aperitur igni, donec totum, quod eſt flogiſticum, & totus globulus in flammam abeat; hinc ignis energia augetur, & aer ipſe elaſticitatem ſuam adauget. Quod de uno pulveris pyrii granulo dicitur, intelligatur dictum de maſſa quacumque ejuſdem pulveris; cum hac animadverſione, quod in acervo granulorum aer, qui granulorum interſtitia replet, nequaquam eſt negligendus, nam & ipſe, ignis energia actus expanſuſque, elaſticitatem aliquam aeri granulorum jam expanſo adjungit.

Bernoullius, experimento inſtituto, ex quatuor pulveris pyrii granulis tantam aeris quantitatem elicuit, ut tantæ magnitudinis ſpatium occupaverit, ad quod implendum vix 200 granula ejuſdem pulveris ſatis fuiſſent. Aer igitur in uno pulveris pyrii granulo continetur ita condenſatus, ut 50 denſior ſit, quam aer ipſe externus. Si ignis energia, qua pulvis pyrius accenditur, & igneſcit, calorem aquæ ebullientis ſolummodo æquaret, flammam ad ſpatium occupandum 150 majus extenderet.

Si vero ignis energia æquaret calorem olei ebullientis, aer in pulvere pyrio contentus, ſe ſe expandens, ſecum flammam extenderet ad occupandum ſpatium 250 majus illo, quod ante accenſionem occupaverat.

Per experimenta Amontonii, & confirmationem Belidorii, & per experimenta, quæ ego ipſe quondam habui, & Academiæ huic retuli, notum eſt pulverem pyrium accenſum flammam edere adeo expanſam, ut illa ſpatium 4000, aut 5000 occupet majus illo, quod ante accenſionem occupaverat.

Cum

Cum porro calor olei ebullientis augeat aeris elaſticitatem in ratione 1 ad 5, calor hicce aerem, qui in pulvere pyrio compreſſus continetur, expandet, itaut ſpatium occupandum ſit in ratione 1 ad 250, cumque ſpatium, ad quod pulvis pyrius accenſus expanditur, ſit in ratione 1 ad 4000, & ultra; patet ingentem admodum caloris vim requiri, ut tanta fiat expanſio. Hæc ignis energia, per calculum quæſita, erit ad olei ebullientis energiam, ut 16 ad 1. Cum vero ignis in pulvere accenſo tantam intenſionem poſſe illico producere non videatur, quæ nempe olei ebullientis calorem ſexdecim vicibus ſuperet, quæ intenſio commodum requiritur ad rarefaciendum aerem, itaut hic rarefactus ſpatium 4000 majus ſit occupaturus; dicendum igitur erit non ex ſolo, & puro aere rarefacto tantam pulveris accenſi expanſionem poſſe produci; quare ad aliud confugiendum eſſe arbitror, quod eodem, aut etiam minori caloris gradu, majorem expanſionem producat; confugiendum igitur eſt ad humorem aqueum, qui abunde in nitri ſubſtantia continetur. Nam fingamus humorem huncce aqueum conſtituere aerem tantummodo humidum, qualem videlicet calor aquæ ebullientis dilatat in ratione 1 ad 12, hunc ipſum aerem humidum calor olei ebullientis dilatabit in ratione 1 ad ferme 34. Per calorem aquæ ebullientis aer humidus pulveris pyrii expanderetur ad ſpatium 600, per calorem vero olei ebullientis expanderetur ad ſpatium 1700. Sed aquoſitas, quæ in nitro eſt multa, non ſolum aerem humidum efficere valet, ſed ultro humorem abunde habet, quem in ignem accenſum, & in oleoſam materiam ferventem affundat, unde fiat, ut humor aqueus in ſubtiliſſimum vaporem elaſticum convertatur; & expanſioni aeris adjunctus, expanſionem augere poteſt, ita ut expanſio in exploſione evadat in ratione 1 ad 4000, aut 5000, ſiquidem aqueus humor eodem caloris gradu longe majorem admittit expanſionem, quam aer admittat; & conſtat experimentis humorem aqueum calore quam maximo actum, expanſionem edere in ratione 1 ad 14000, & ultra, quemadmodum ſupra notavimus.

Veruntamen parum abeſt, quin credam calorem, qui in pulvere pyrio accenſo eſt, tantæ eſſe intenſitatis, qua nullam majorem fortaſſis poſſimus unquam obtinere. Ad id credendum movent, tum celeritas maxima, qua accenditur, tum plures obſervationes, inter quas potiſſimum exemplum ſuppeditat

exci-

excitatio ignis, quæ ex percuſſione chalybis cum ſilice habetur; ſcimus enim in illa ignis excitatione ſcobes chalybeas, quæ affrictu ſilicis ex chalybe eliciuntur, citiſſima favilla, citiſſime alias fundi, citiſſime alias uſtione nimium intenta concremari, & veluti ad vitrificationem eodem momento redigi. Quæ ſi ita ſunt, mirum nequaquam foret, ſi in pulveris pyrii accenſione expanſionem haberemus, quæ ad 14000 accederet.

Non nulla remanent dicenda de accenſione, & celeritate accenſionis, deque aliis ad uſum Baliſticæ facientibus; de quibus alias.

THOMAE LAGHII.

De perficienda injectionum anatomicarum methodo.

CUm artificium illud vaſa coloratis liquoribus replendi, egregium ſane, ad multaque detegenda utiliſſimum ſit anatomes adjumentum, mihi propterea omni laude, atque admiratione digniſſimi ſemper viſi ſunt, qui in illo accurate adhibendo diligentiam omnem, atque induſtriam impendentes, maximam demum felicitatem obtinuerunt; cujus quidem artis ego, ſi quis alius, admirator hanc eandem explorandi, & experiundi deſiderio jam pridem tenebar, a quo me tamen cohibui, quoniam eandem injectionum artem a Berengario licet, Euſtachio, & Silvio præmonſtratam, auctam vero a Malpighio noſtro, & Valſalva, ab eximio demum Ruiſchio ad ſummam ſubtilitatem deductam, latere tamen adhuc maximam partem inter arcana cognoveram, quæ propterea elicere, atque evolvere non niſi acutioribus ingeniis conceſſum foret. Poſtquam vero commentationem illam perlegerim, quam Alexander Monrous hac ſuper re apud Edimburgenſes habuit, quæque modum exponit vaſa tum majora, cum minima artificioſe replendi; eumque ſibi per innumeras obſervationes ita probatum, ut ſit propterea Ruiſchianis injectionibus minus invidendum; ſtatim e re noſtra eſſe exiſtimavi, eo duce, & auctore, infundendis in vaſa quælibet coloratis liquoribus operam dare, ne tam aliorum fidei, ac teſtimonio, quam noſtriſmet oculis crederemus.

Qua autem ratione, quibus modis, iiſque diverſis, rem hanc periclitari nobis datum ſit, antequam planius ad Academiam referam, illud interea non eſt reticendum: tria in omni injectione rite adminiſtranda attendi oportere, quorum quidem omnium rationem habuit prælaudatus Monrous; inſtrumentum videlicet aptum eſt comparandum, quod prompte, & expedite liquorem in arterias, aut venas propellat; cavendum, ne partem ullam abſque prægreſſa eaque diligenti præparatione anatomicis injectionibus ſubiiciamus; materies denique omni cura deligenda eſt, quæ votis omnino reſpondeat.

Ad

Ad inſtrumentum, quod pertinet: cum ea, quæ communiter adhibentur, id afferant incommodi, ut per quam facile ſit materiam injectam e majoribus vaſis refluere, ſive embolum retrahamus, vel ſiphonem e vaſe injectione pleno quandoque ad novam materiam arripiendam coacti removeamus priuſquam, quæ anteceſſerat, refrixerit omnis, & induruerit; excogitavit propterea Monrous, qui fieri poſſet, ut ab hoc periculo evaderet, ne unquam ſuſcepti eum labores hac de cauſa fruſtrarentur.

Nonnulli tubulum replendi vaſis orificio probe ligatum, in quem ſiphonis extremum firmiter inſeritur, valvula inſtruunt eo conſilio, ut refluxus liquoris injecti opportune caveatur. Monrous vero, & aliorum morem retinuit, & ſuam induſtriam addidit, qua ſiphonem jam a Lieberchunio emendatum perfecit magis, eumque ad injectiones quaſcunque attulit expeditiſſimum. Tubum itaque, ut inquit, recurvum ſiphoni lateraliter appoſuit valvula hac ratione munitum, ut liquor e tubo recurvo in ſiphonem admitti facile poſſit, ab hoc vero in illum regredi prohibeatur. Id enim obtinet Monrous tubulo illo recurvo, ut, ſi immergitur intra liquorem, qui injectioni famulatur, retracto embolo, & immoto ſiphone toties iterari poterit injectio, quoties libuerit, ut nempe vaſa omnimode abſque effuſionis metu repleantur.

Nos de hujuſmodi inſtrumento ad manus habendo ſolliciti, præſtantiſſimum Virum Herculem Lellium allocuti fuimus, qui ut Monroi inventum probaverit, arbitratus eſt melius e re eſſe tubulum illum lateralem, non recurvum, ſed rectum, & ſiphoni perpendicularem conſtruere, eique non valvulam, rem prorſus infirmam, ac facile mobilem, ſed epiſtomium adjicere, quo converſo claudi, recludique poſſit non minus communicatio inter ſiphonem, & tubum, quam inter extremum ſiphonis, & reliquum, ut omnis effluxus caveatur, dum embolus ad aliam materiam hauriendam, tuboque laterali ſuppoſitam, adducitur. Arbitratus quoque eſt laudatiſſimus Lellius, ſi embolus ex toto metallicus foret, non pauca declinari incommoda poſſe, quibus vel ſuber, vel quævis alia mollior emboli fabrica objicitur, quibuſque avertendis angli, homines ingenioſiſſimi, in vulgatis ſiphonibus ita embolum conſtruunt, ac tenuiſſima pelle obducunt. Inſtrumentum porro hoc ſolertia Lellii conſtructum, & ornatum nunquam ſpem noſtram fefellit, cujus

propterea iconem nunc vobis objicimus, ut inſpectione melius, quam rudi deſcriptione noſtra illud innoteſcat.

Eodem hoc aptiſſimo muniti inſtrumento, aliiſque tubulis diverſarum diametrorum pro canalium ſectione, quibus firmiter alligari debent, in deligendas, ac rite præparandas partes ſtudioſe incubuimus. Equidem aſſentior laudato viro, eas, quo junioris fuerint hominis, dum viveret, quo plus macie confectæ, quo membranoſæ magis, & pellucidæ, eo ad ſubeundam injectionem paratiores inveniri, maxime ſi in ipſis modicum ſanguinis, & pene liquati contineatur; magno enim impedimento ſunt injectionibus tumidæ partes, pingues, nimis reſiſtentes, craſſioribuſque ſubſidentibus fluidis obſitæ, cum omnes conatus noſtri eo tandem dirigantur, ut ſingulæ partes, in quas infundendus eſt coloratus liquor, quocumque, vel minimum concreto, ſanguine priventur.

Quæret fortaſſe aliquis, quænam via ineunda ſit ad id obtinendum? Num per tepentem aquam intra vaſa propulſam eadem undique eluenda ſint, donec aqua prorſus limpida per venas redeat, & elotionem pallor conſequatur? An potius ſufficiat partem eam calida diu macerare eo teporis gradu ſervato, quem ſuſtinere facillime manus poſſit? Si Monroum audiamus, maceratio lotioni antecellit; ſiquidem novit texturam omnem cellularem aqua injecta imbibi, eadem plurimum membra quævis tumefieri, quam non inde facile dimittunt, etſi viciſſim fortiter comprimantur; quod quantum injectioni obſit, nemo eſt, qui non videat. Verum ne reticeam quidquid experientia didici: quamvis vapor aqueus ſolida quævis emollire valeat, & fluida intus contenta ſenſim diſſolvere, atque protrudere, nihilominus tamen haud ſemper culpanda eſt memorata calidæ elotio, utpote quæ & celerius, & tutius macerationem agit, ſi leniter inſtituatur, atque in partibus extenuatis, & exſuccis, verbo dicam, ad id præparationis genus non ineptis, in quibus vix timeri poſſunt incommoda, quæ modo attulit Monrous; quamvis ſimplici maceratione non raro contingat, ut non, antequam putreſcere incipiant, ad eum ſtatum redigantur partes, quem exoptamus. Serviendum igitur eſt conditioni partium earundem, & alterutra methodo, prout res tulerit, utendum; dummodo tamen glutine ex pellibus in aqua ebullitis parato præſtanda fuerit injectio; ſi enim vel oleum, vel ceram injicere expediat, exulet tum omnis aquæ per vaſa trajicien-

jiciendæ elotio, & maceratio ipſa nonniſi caute uſurpetur, operiendo videlicet veſica bubula partem ſectam, ſi de brachio, vel capite, vel crure loquamur, vel quavis alia ratione vaſorum orificia occludendo; ſi de viſceribus, eaque ſolum referando, cum ad expedienda vaſa ab omni liquido, manuum preſſibus ſubjiciuntur; quod quidem toties repetendum, quoties nihil ſanguinis effluere conſpiciatur, in quocumque poſitu, vel declivi partes collocentur. Ceterum tantam nobis affert ſuſpicionem, quæ inter aquam, & oleum intercedit, repulſio, ut ſtudeamus, calidis linteis partes eas fovendo, macerationis defectum ſupplere; quanquam anteacta ſaltem aliqua maceratione, rem ſemper felicius nobis contigiſſe animadvertimus. At vero ſi quidquam per hujuſmodi cautiones profecimus, non inficiamur, dum animus eſſet oleoſam, aut ceraceam materiam in arterias adigere, antecedenti elotione olei ætherei pellucidi reſinæ, vulgo aquæ reſinæ ſæpius inſtituta, quam nos docuit Lellius, multo magis profeciſſe; hæc enim aqua, vel nulla vi injecta ad minimos uſque ramulos pervadit, eorumque anguſtias facile ſuperans, ſibique uniens quidquid cruenti, vel aquoſi in iis delituerit, vix ulla intercepta morula, cuncta, quæ alluit, abſtergens, per venarum truncos regreditur, ac propterea partes nec inde perfuſas, nec tumentes tandem præparat ad injectionem, quam molimur, ſuſtinendam. Ut autem dubitatio omnis removeatur, promptum aquæ reſinæ per venas reditum ab anaſtomoſibus potius, quas vel majores arteriæ cum ſociis venis ſubeunt, pendere, quam quod ipſa reſinæ aqua univerſum vaſorum iter confecerit, nedum in brachiis e ſummis digitis, humerum verſus leniter perfricando, excurrentem intus reſinæ aquam ad brachialem venam deduximus, neque ſolum in capite eandem intra duræ matris ſinus perductam vidimus; verum etiam in aliis pleriſque viſceribus diſſectione habita, e minimis vaſorum capillamentis, ab intimiori fibrarum carnearum ſubſtantia, ab ipſa adipoſa membrana extillantes undique ejus olei, ſeu aquæ reſinæ guttulas, & nudis oculis, & microſcopio armatis conſpeximus, adeo ut certiores ſimus nihil non elotum ab eadem reſinæ aqua relinqui, cum partes ejus rationis nanciſcamur, cujus a nobis requiri audiviſtis.

Aliam nunc commemorabo commoditatem, quam ſecum in experiundo affert prægreſſa jam, ſive communi aqua, ſive oleo reſinæ, vaſorum elotio: hoc quidem nomine lotio hæc

ipſa inter reliquas, quæ adhibentur præparationes, præſtantior evadit, atque utilior; hac enim laterales ramuli deteguntur, per quos injectus liquor videtur profluere, quique omnes nodulo, ut ajunt, chirurgico ope fili cera obducti penitus devinciendi, ne quod deinceps propelletur, per hos egrediens, in reliquos non admittatur. Coercitis, & circumligatis lateralibus ramulis non adhuc ceſſandum ab omni aqua in vaſa infundenda, niſi limpida, & pellucida abſque ſordibus pluries revehi obſervetur, alterna quoque compreſſione haud neglecta.

Quæcunque enim diligentia adhibeatur, nequaquam videbitur ſupervacanea in re tanti momenti, a qua vel optabiles, vel triſtes, injectionum exitus expectare debemus. Quare tum partes illæ, de quibus periculum capimus, æque ſemper tepentes ſint oportet; nimio ſiquidem calore, aut frigore corrugatis vaſis, injectionis vis elangueſceret; tum vero ſumma dexteritate blande, ſuaviterque impellendus eſt liquor, ne vaſa præter rationem diſtendendo, naturalis ſtructura pervertatur; quæ tamen omnia, etſi prævideri facile poſſint, non ita facile præcaventur, quin propterea de irritis noſtris conatibus ſæpiſſime doleamus; nam vel omni cura adhibita, adhuc tamen injectio pauciora occupat vaſa, quam contingat, ut pleraque libera trajiciat; veruntamen ad propoſitum nobis finem aſſequendum maximus rerum in arterias venaſque adigendarum delectus haberi debet; ceterum ad noſtra nihil proficeret.

Atque ut ad hoc poſtremum convertamur, primo, quæ Monrous proponit, per ſumma veluti capita attingam; nonnulla deinde adjiciam, quæ a nobis tentata ſunt, quæque æquiſſimis judiciis veſtris libentiſſime ſubjicio. Monrous itaque liquores fere omnes ſingillatim perpendens, quos in anatomicis injectionibus uſus commendavit; gluten quidem ſatis tenue ſe comperiſſe ait, quod in vaſa etiam capillaria commode influat, ſed illud timet aut ſegnius concreſcere, quam ferat partium ad putreſcendum proclivitas, aut abſumptis aqueis moleculis, dum exſiccatur, ita in anguſtum redigi, ut nullum amplius prægreſſæ injectionis fructum percipiamus; cui nedum proderit vini ſpiritus ſive glutini immixtus, ſive ſuperfuſus, utpote qui prompte gluten cogens memoratum vitium potius auget, quam imminuat; quod ſi glutinis injectionem altera quævis ceracea materia conſequatur, hanc vix admittent capillamenta vaſorum, hanc prior illa

re-

repellet, hanc vaſa hic, & illic interrupta quaſi, ac ſi forent fracta, quodammodo reſpuere videbuntur.

Non minus ſane ineptum contigit Monroo ſebum fuſum tantillo olei therebinthinæ admixtum experiri; nam licet, inquit, quandoque in ſanguiferas ubique fiſtulas conjici valeat, eiſque priſtinum nitorem, & elegantiam reſtituere, hæret tamen per quam facile, ſi forte obicem aliquem ex tantillo reliqui ſanguinis offendat, nec tantam tenacitatem adipiſcitur, quantam poſtulat propoſitarum partium contrectatio. Quamobrem ceteris neglectis liquoribus ſe contulit Monrous ad ſimplex therebinthinæ oleum variis pigmentis infectum intra vaſa minima protrudendum, quod ſtatim excipiat craſſior altera injectio ad vaſa majora exinde opplenda; putat enim hujuſmodi oleum admodum penetrans, & colori retinendo aptiſſimum fore, atque intime ceraceæ advenienti materiæ uniri, perinde ac ſi non binis, ſed unica duntaxat injectione uteretur. Inter pigmenta porro, quorum mentionem habet, ut injectionibus ſuis colorem illum largiatur, quem arteriæ, ac venæ ſecundum naturam præſeferre ſolent, nihil ſibi ſuadet magis profuturum, quam quidquid e mineralibus depromptum fuerit, cinabarim puta, minium, calaminarem lapidem, ſi colorem rubeum cogitet, viride autem æris, ſi viridem; etenim noverat coccenilia, gummi gutta, lacca, croco, ebore uſto, ligno braſilienſi, aut indico, vel concretiones non difficile fieri, a quibus vaſorum oſcula occludantur, vel colores paulatim extenuari, ac demum deleri, iiſque liquores eos imbibi, in quos, ut ſerventur præparationes, immergi conſueverunt.

His enarratis aggreditur Monrous injectiones parare in hunc modum: ſumit therebinthinæ oleum ſatis pellucidum, eique pro qualibet libra uncias tres cinabaris, vel minii, vel viridis æris cryſtallizati, atque in ſubtiliſſimum pollinem redacti ſenſim affundit, ſpatula lignea oleum agitat, donec probe mixta ſint omnia, tum optat diligenti percolatione craſſiores quaſvis moleculas ab olei connubio prohibere. Parum adhuc præſtitiſſe ſibi videretur Monrous, quod ejus eſt ſtudium, niſi quoque rationem docuiſſet materiam ceraceam conficiendi, qua nempe vulgaris injectio coaleſcit; ſtatuit igitur, ut præſto ſint purgatæ ceræ unciæ quinque, tres olei olivarum, ſebi libra una: liqueſcant omnia leni igne, poſtea addantur therebinthinæ venetæ unciæ duæ, demum prædictorum pulverum cinabaris, aut viridis æris unciæ tres; peracta filtratione, ſi materiam hanc prom-

promptiorem cupias ad fluendum, monet, ut eidem admiſceas tantillum ſpiritus therebinthinæ.

Nunc illud intereſt admonere, ne injecta hæc liquida multum caleant, præſertim quæ exiliſſimas propagines ſubeunt, neque vi ulla protrudantur; quin ſtatim ceſſemus oportet, ac vaſa nonnihil obſiſtere percipiamus. Jucundum quidem eſſet artificioſas præparationes conſpicere, quas injectionum ſuarum ope præſtitit clariſſimus Monrous tum ſubſtantiæ corticalis cerebri, tum choroidis tunicæ, tum perioſtei nonnullorum oſſium, tum cutis, tum viſcerum, quas omnes apud ſe retinet, ut omnibus, qui ipſum adeunt, ſatisfaciat. Utinam in his, quæ molitus ſum, tanti viri diligentiam videar aſſequutus; ne vero rei novitate captus ob inſcitiam deciperer, ſi nimis mihimetipſi confidiſſem, in ſingulis injectionibus adminiſtrandis adjumento ſolertiſſimi viri Dominici Borghi uſus ſum, qui perhumaniter ſe mihi præbuit, adeo ut non meam, ſed ejus induſtriam verius dixerim exercuiſſe. Ac primum ut quid glutine pellionum pellibus parato præſtari poſſet, perciperemus, ipſius ad colorem ſanguinis redacti per adjectam cocceniliam, & crocum cum tantillo aluminis rupei, non modo in brachiis, ſed etiam in capite periculum fecimus, & quamvis non ſemel, ac iterum plures dumtaxat arteriarum ramulos, non vero omnes, gluten pervaſerit, ob viam non ſatis ablutione aquæ ante expeditam, majori tamen ſedulitate adhibita, per cephalicam, & baſilicam venam regredi illud obſervavimus, quemadmodum in capite glutine eodem refertos ſinus duræ matris, nec non arterias omnes cerebri, atque menyngum; quod quidem mutato etiam glutinis colore in viridem, ne ſanguineus color aliquem ſuſpicioni locum relinqueret, non minus evenit, ac antea; quæ cum dico, arbitror injectum gluten, ſi duræ matris ſinus ſubierit, venas ipſas ſubjiſſe, a quibus eo delatum fuerit, non ab arteriis, quæ in ſinus immediate aperiantur; etenim e ramis in truncum, & inde in ſinus, quod proprium venarum eſt, contentum gluten ferri videbatur, dum cerebri vaſa blande digitis comprimeremus. Nobis præterea favet Vinslovius, dum opinionem eorum refellit, qui putant aliquas duræ matris arteriolas nullo venarum interventu ſinus ipſos attingere. Quamobrem videor tuto affirmare poſſe glutinis injectionem facile ab arteriis in venas tranſgredi, maxime quia injectis glutine quoque utriſque meſeraycis arteriis ſuperiori nempe, & inferiori,

gluten

gluten univerſa inteſtinorum vaſa infecit, & partim in illorum cavum penetravit, partim ad venam portæ contenderat; hanc tamen injectionem adhibendam ſolum ſuademus, cum vix ac concreverit gluten, partes diſſectioni, ac diligenti inſpectioni fuerint ſubjiciendæ; licet enim timeri poſſit, ne ſatis firmum e diſſectis vaſis fluens gluten obſervationem aliquantulum labefactet; diutius tamen ſervatis injectis partibus, ea impenderent incommoda, quæ magis timenda eſſe ex Monroo retulimus.

Ab hujuſmodi glutinis injectionibus ad oleoſas tranſeuntes, tametſi non improbemus therebinthinæ oleum, cujus periculum fecit Monrous, cogitare cœpimus num oleo e nucibus recenter expreſſo, præſtaret uti, quam illo, quoniam habita comparatione utriuſque olei, illud e nucibus paratum, dilutiorem non nihil, itemque fluidiorem præſefert conſiſtentiam, qua longe expeditius oleo therebinthinæ per chartam bibulam trajicitur, pigmentorum præterea, quibus admiſcetur, nitori nihil propemodum officit, conglaciari non timet, quin immo ſi caleſcat, conceptum calorem diu retinet, & longo temporis intervallo paullatim induratur; præterquamquod nucum oleum multo minori ſumptu, quam therebinthinæ oleum aquiritur, quod alliciet fortaſſe multos, ut injectiones præſtituri hoc uno contenti eſſe velint, maxime quia, quæ ratio ſuadebat, felix omnino exitus comprobavit; quo enim perducitur oleum therebinthinæ, eo ſemper nucum oleum penetraverat; quin immo longius oleum hoc progreditur ab arteriarum finibus in venarum radices delatum, quam illud therebinthinæ, de quo tuto affirmare poſſumus, nonniſi per quam raro aditum ſibi in venas aperuiſſe; quod profecto vix ullam admirationem movet, cum neque experientiſſimo Monroo idipſum unquam accidiſſe conjiciendum eſt, utpote quod hac de re nihil doceat, de qua ſane tanti in injectionibus facienda non ſiluiſſet, ut hinc potius liqueat, cur violaceo, aut viridi colore venas imbuat, rubeo arterias; unico enim colore infici poſtulat injectum liquidum, quod ſanguinis circuitum æmuletur, quo liquido injecto nihilominus venas ab arteriis diſtinguet, quemadmodum ſane per ſe ipſas, etſi unus idemque ſanguis utrobique contineatur, ſatis diſtinguuntur. Illud quidem minime diſſimulabo in exiliſſimis vaſculis difficillimum fore ut, quæ vena, quæ arteria fuerit, percipiamus; ſed hoc ferendum, præſertim cum pertinaci

ſtu-

ſtudio, atque induſtria inter diſſecandum, æquivocatio minui poterit, ſin minus tolli.

Supereſt modo, Sodales ſpectatiſſimi, ut eas injectiones, quas oleis nucum, ac therebinthinæ, aliiſque modis ſuſcepimus, quaſi in conſpectum deducam, ne rem generatim ſpectans, ſingulis obſervationibus parcam, quarum vim, ac naturam attendere conſultius eſt; has vero in epitomam contraham, ut citius omni moleſtia vos expediam.

Peracta vaſorum ſanguiferorum brachii, capitis, pulmonum, cordis, renum, atque aliorum viſcerum artificioſa repletione prope fuit, ut animum deſponderemus de obtinenda injectionis hujus ab arteriis in venas trajectione, cum ſæpiſſime vel ipſum oleum nucum in ſolis arteriis ſubſederit; quod num a conditione partium, de quibus periculum capiebatur, petendum foret, an a majori adhuc ejuſdem olei craſſitie, nondum licebat conſtituere; at ſpem noſtram erexit iterata meliori eventu injectio olei, uti antea, nucum viridi colore infecti, & inde ceræ pariter viridis: nulla profecto in brachio vaſa, ſive arterioſa, ſive venoſa hujuſmodi fuerunt injectioni impervia; muſculi quoque præſertim infraſpinatus, biceps, ſupinatores, & pronatores prædicto oleo undique virebant. Idem injectis non ſemel carotidibus obtentum eſt, quantum ad cerebrum, & memoratos duræ matris ſinus attinet; quantum vero ad faciem, injectio ex omni parte translucebat; quin immo carotides ſe ſe obtulerunt ita injectione perfuſæ, ut veſiculares maximam partem apparuerint, in quarum aliquas veſiculas oleum illud ſibi aditum fecerat.

In pulmonibus quoque placuit periclitari, utrum memoratum oleum nucum ab arteria pulmonali facile in ejuſdem nominis venam reciperetur, & quidem ex voto res ceſſit. Ceſſit, & in renibus; longe vero facilius in corde, in quo licet oleum therebinthinæ, quod in reliquis viſceribus per quam raro in venas adducitur, coronarias petat venas, univerſam tamen cordis ſubſtantiam minus alluit, quam illud nucum, vel aqua reſinæ; quapropter collatis invicem omnibus experimentis, quibus certo conſtat therebinthinæ oleum non ita aptum eſſe ad fluendum, ac oleum nucum, aut reſinæ aqua, in eam dubitationem incidi, an videlicet oleo therebinthinæ hactenus explorato nominis controverſia fiat nos inter, & Monroum, cum de facto prorſus conveniat. Non enim ſum neſcius apud

Gallos,

gallos, atque fortaſſe anglos reſinæ aquam vocari etiam, & haberi tanquam oleum therebinthinæ, utpote quod apud ipſos quatuor veluti therebinthinæ ſpecies conſiderari ſoleant, nempe cypria ex therebintho, veneta ex larice, argentoratenſis ex abiete, poſtrema denique ex pino, unde aqua reſinæ; ſiquidem, conjecta in alembicum recenti ſilveſtris pini reſina cum duabus tertiis partibus communis ſimplicisque aquæ, & inde deſtillata, emergit oleum hoc pellucidum, æthereum, vulgo aqua reſinæ, quæ propterea nonnullis proprietatibus ab aliis oleis æthereis diſcrepat; veruntamen cum in medicina facienda certum, exploratumque ſit, quid nomine olei therebinthinæ ab omnibus habeatur, quod neque Monrous ipſe anatomicus, & medicus præſtantiſſimus ignoraverit, prope eſt, ut omnem dubitationem abjiciam.

Utcumque tamen hæc ſe habeant, ſit ne aqua reſinæ oleum therebinthinæ Monroi, vel prorſus aliud; ad propoſitam nobis injectionum conſiderationem revertamur. Enim vero quoties, vel optimo ſucceſſu iverit oleum ſive therebinthinæ, ſive e nucibus expreſſum, in extrema vaſcula, ſubſequente ſtatim ceracea materia, nunquam obtigit nobis ſpectare utramque injectionem permixtam inſimul, atque in unum quaſi concretum corpus abeuntem. Subſidebat oleum in minimis vaſorum propaginibus, atque venis ipſis craſſioribus, cera autem in paulo majoribus arteriis, præter quas ultro non admittitur; ut hinc utriuſque injectionis confinium ipſis inermibus oculis appareret.

Neque tamen cum obſervatione hac noſtra, vel levem ullam Monroi reprehenſionem conjunctam volumus, quippe qui illud viderit, quod nobis hactenus non contigit, ſed imposterum fortaſſe continget.

Interim vero dum hæc ſperamus, ſubiit inquirere quemadmodum non minus oleo nucum, quam aquæ reſinæ duritiem aliquam, & ſoliditatem impertiremur; id ſane nobis profuturum cenſebamus, quibus deinceps ceracea injectione opus non fuiſſet; nam ea ſolum olei, vel aquæ reſinæ id omne, quod expetimus, perficeret.

Novum non eſt ab inſectoribus obtineri, ut oleum nucum per admixtam ceruſſam concreſcat, ſi diutiſſime æſtivis radiis ſolaribus objiciatur. Cognitum pariter eſt, idem pleroſque aſſequi vitriolum ad albedinem calcinatum, aut vitrum in ſubtiliſſimum pollinem redactum in ipſo oleo ebulliendo. Nos ce-

ruſſa uſi, atque ignis ope ſolares æſtus æmulati, ſpiſſitudinem quidem eidem oleo attulimus, non omnimodam firmitatem, veriti ne vehementiori igne vexatum aptitudinem, qua exiliſſimos tubulos permeat, ſibi ipſi adimeret, cujus jacturam haud facere videtur, ſi per ſe ipſum ſenſim glutinis naturam adipiſcatur, virtute ſolis per admixtam ceruſſam concreſcens; ſed cunctari tandiu nobis per tempus non licuit.

Ab oleo nucum ad reſinæ aquam properemus; hæc prompte, & citiſſime concreſcit, ſi duplum maſtiches in ea diu multumque agitatum calore ignis deliqueſcat, quam quidem aquam coloratam reddet gummi laccæ, ut exemplo utamur aliquo, aut coccenilia lapidis porphiritis attrita ſubacta, eique addita, dum caleſcat. Glutinis hujus craſſities augeri, aut minui poterit acuta, vel imminuta maſtichis quantitate; quare monemur utriuſque rationis gluten efficiendum eſſe, ut tenujus in minima vaſa trudatur, compactius in majora; quod ſi adhuc firmius gluten cupias, nihil eſt, quod adjungas præter reſinam pini, ac ceram; quæ res mihi ſpem oſtendit aliquam fore ut utræque injectiones tum inſimul coeant, perinde ac ſi unica fuiſſet. Verum nondum expertus ſum niſi unius conditionis gluten maſtiche, & aqua reſinæ rubro nitente colore efformatum, quod æque vaſa omnia admiſerunt, neque obnitentibus venis, quominus ab his adverſa ſemita in arterias progrederetur, quod in corde præſertim, quemadmodum & in inteſtinis, injecta communi glutine vena portæ obſervavimus.

De injectionibus jam ſatis, in quibus nos aliquot menſes exercuimus, ut tandem aliqua ratione diſceremus quanto nobis uſui hoc præſidium in anatomicis diſquiſitionibus futurum foret. Sinite nunc, ut paucas animadverſiones adjungam; quæ in hoc eodem quaſi injectionum curſu ſe ſe nobis obtulerunt.

Animadvertit præclariſſimus Cowperus vaſa, quibus muſculi irrigantur, magna obliquitate, & fere tranſverſim fibrarum inceſſui per ipſas ferri, quas proinde in totidem veluti globulos diſpertiuntur. Id ipſum injectiones noſtræ tum in arteriis, tum in venis ab iiſdem muſculis egredientibus mirifice confirmarunt, ſi cordis lacertos excipias, in quibus vaſa earum fibrillarum poſitioni obſecundant.

Alterum ad ſinus cordis pertinet, in quos partem aliquam ejus materiæ, quam per arterias coronarias injecimus, delatam

fuiſſe

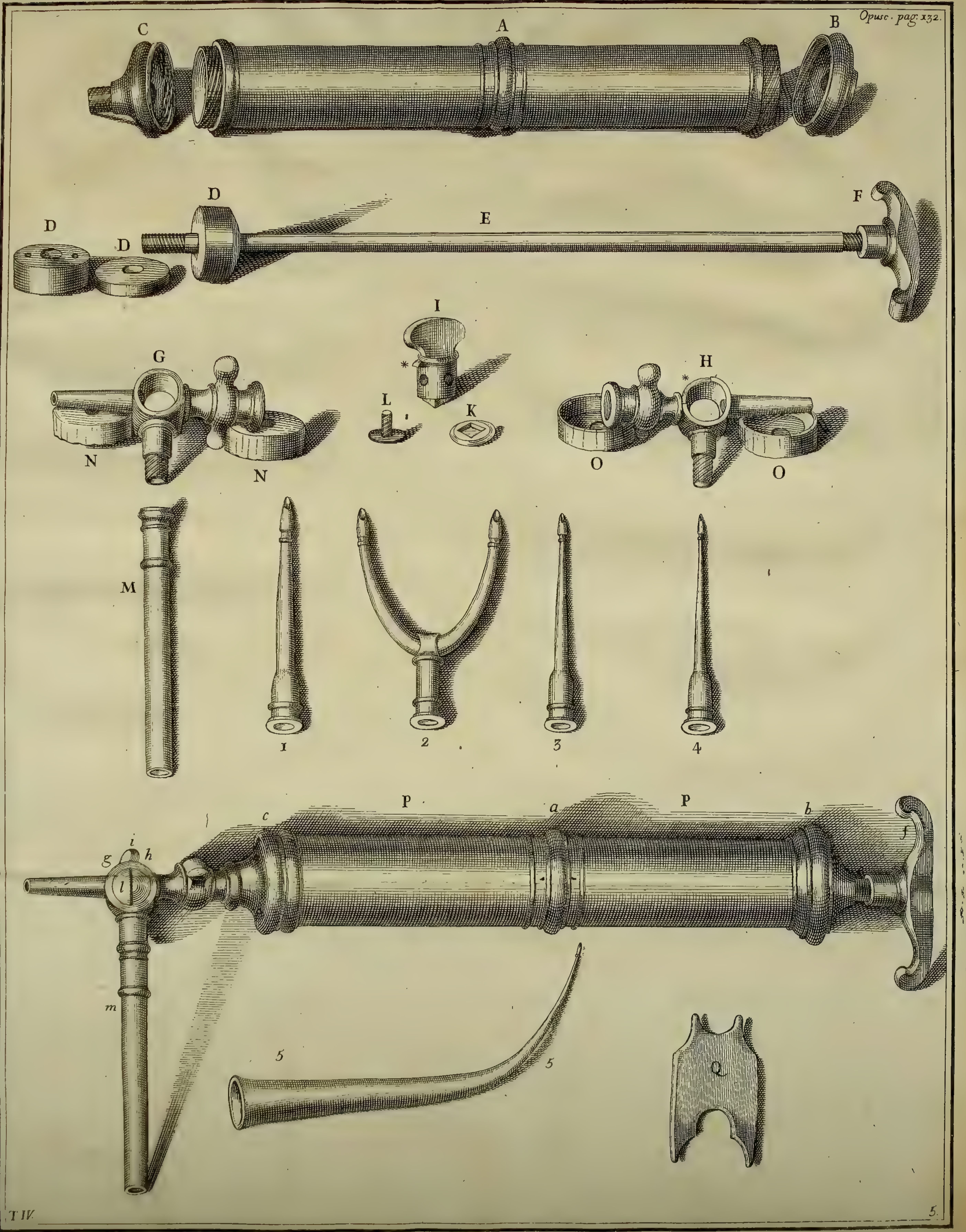
fuiſſe non infrequenter conſpeximus, quo fit ut libentius Thebeſio, ac Verhejeno aſſentiamur, dum oſcula venarum in caveas cordis hiantium deſcripſerunt.

Poſtremo ut renem per longum diſſectum, quem aqua reſinæ in gluten redacta artificioſe replevit, oculis microſcopio inſtructis adſpiceremus, continuo innumeri vaſorum ramuli ſub extima facie ad peripheriam apparuere irregulari, & quaſi ſerpentino more incedentes, quorum alii ad centrum verſus pelvim exporrigebantur, alii & quidem confectiores, circa plurima quædam ſubrotunda corpuſcula, & pellucida miris circumvolutionibus ludebant, quæ quidem corpora niſi eſſent acini glanduloſi Malpighii, eos tamen pulcherrime mentiebantur. Sed de his fuſius alias. Noſtrarum interim partium eſt de propoſita habitarum hactenus injectionum ratione judicia veſtra exquirere, quibus ſicuti conquieſcendum eſt, ac prorſus fidendum, ſic movebunt me eadem, & excitabunt vehementer ad inceptum laborem impoſterum perficiendum.

EXPLICATIO SEQUENTIS TABULÆ.

A Cylindrus cavus fiſtulæ.
B Operculum inferius dicti cylindri.
C Operculum ſuperius.
D D D Partes, quæ ſimul junctæ embolum componunt.
E Haſta emboli.
F Manubrium emboli.
G Latus ſiniſtrum ſiphonis compoſiti, quod mediante cochlea adnectitur parti A operculi ſuperioris.
H Latus dexterum ſupradicti ſiphonis.
I Epiſtomium, quod introducitur in aperturam, quæ eſt in medio ſiphone.
K Repagulum, quod in extremo epiſtomio ponitur, ne e ſiphone elabatur.
L Cochlea, qua repagulum epiſtomio adnectitur.
M Canaliculus, quo cochlea cum ſiphone jungitur ad injectionis materiam abſorbendam.
N N Pars exterior membranarum, quibus operiuntur partes emboli majores, illæ ſcilicet, quas indicavimus litteris D D D.
O O Pars interior membranarum earumdem.
P P Fiſtula tota partibus ſuis compoſita, quas litteris minuſculis indicavimus, & ut ajunt curſivis. Eæ reſpondent majoribus litteris & rotundis, quibus eadem ſupra notavimus.
Q Inſtrumentum chalybeum, cujus ſuperiora acumina duo primam emboli partem adſtringunt, in qua duo ſunt foramina ipſis reſpondentia. Acumina alia duo adſtringunt operculum ſuperius notatum C, in quo pariter foramina alia duo ſunt, quæ ipſis reſpondent.
1. 3. 4. Tubi craſſitudinis variæ, qui, pro ut opus eſt, in fiſtulæ extremitatem inſeruntur.
2. Tubus bifurcatus ad injectandum in carotides, aut jugulares.
5. 5. Tubus ferreus ad injectionem mercurio perficiendam.

JACO-


C
A
B
D
D
D
E
F
I
G
H
L
K
N
N
O
O
M
1
2
3
4
P
a
P
c
b
g
i
h
l
f
m
5
5
Q
T IV.
5.

JACOBI BLANCANI.

De quibuſdam animalium exuviis lapidefactis.

ACcurata, ac diligens naturalium corporum inveſtigatio, eorumque inprimis, quæ terra effodiuntur, cum alias ob cauſſas in pretio eſſe debet, tum vero maxime, quod naturali hiſtoriæ incrementum in dies afferat, & lumen.

Cum vero mihi in itineribus, quæ quatuor ab hinc annis inſtitui ad naturalem agri bononienſis hiſtoriam illuſtrandam, inſignia naturæ monumenta reperire contigerit, hæc ſi in lucem proferam, ac philoſophorum oculis ſubjiciam, & jucundam ipſis rem facere, & pro veſtris in me meritis, Sodales ornatiſſimi, grati animi ſignificationem aliquam præbere exiſtimo. Non erit autem inopportunum, ſi rem aliquanto longius exordiar, leviter ea bononienſis agri loca deſignando, in quibus lapidefacta hæc corpora, aliaque hujuſmodi reperta ſunt.

A blancano igitur monte initium ducam, qui Bononia diſtat milliaria decem, quorum ſex per planam, ſpatioſamque viam conficiuntur, per acclivem reliqua, umbroſumque collem.

Ibi præter ingentem illam pinnarum aliorumque foſſilium vim, de quibus Academiæ commentarii mentionem faciunt, bucardiarum, & chamarum ingens copia anno milleſimo ſeptingenteſimo quadrageſimo nono effoſſa eſt.

Monte blancano relicto ad vicinum pergitur, quem majorem, ſive maurum, corrupto vero vocabulo mavorem appellant. Ibi trochites, pectines, conchæ cum teſta craſſa, glicymerides, turbinitum parvorum variæ ſpecies; atque, ut foſſilia, quæ vulgaria ſunt, omittam, lapideæ eæque ingentes congeries, quibus teſtacea non pauca elegantiora ſunt conjuncta, obſervantur.

In rivo etiam, quem dicunt *del Saſſo* pyritæ, atque marchaſitæ ſteriles viſuntur, eæque rarioris ſtructuræ, quam quæ in aliis rivis inveniri ſolent.

In Calanchis, quæ dicuntur S. Benedicti (ibi erat vetuſtiſſima Ædes D. Benedicto ſacra, quæ multos ante annos effuſis imbribus ſubducto ſolo corruit) præter vulgaria foſſilia, quæ in

in omnibus ferme montibus agri noſtri reperiuntur, lapidefacta ligna, & purpuræ in interna ſuperficie argentei coloris haud frequenter occurrunt.

In calanchis vero montis majoris (quæ ſunt plerumque ſteriles) indigena quidam a me non modo edoctus, verum etiam præmii ſponſione allectus, dum ſaxa ad calcem faciendam erueret anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo primo, ſingulare quoddam ingentis belluæ fruſtum oſſeum jam lapidefactum invenit, quod ut vidi, animum extuli, mihique ipſe gratulatus ſum, quod in noſtro agro, præter alia eximia hujus generis corpora ab aliis jam reperta, illud mihi contigerit reperire, quod hujus generis inventa non ſolum numero augeret, verum etiam dignitate.

Quatuor integræ, & inſignes magnitudine vertebræ, quamquam arcte conjunctæ, non ita tamen, ut earum limbus æqualiter jungatur, lapideam hanc molem conſtituunt, ad quarum tum ſuperiorem, tum inferiorem extremitatem duæ aliæ, ſed non integræ adjunctæ ſunt, quæ concavam finitimarum vertebrarum faciem non omnino implent: ſingulæ vertebræ binas extremas partes oſſeas albidi coloris habent, fuſci vero ſpongioſam partem oſſeis mediam, quæ pars ſpongioſa varias in ſuo ſinu quaſi cellulas exhibet, quarum nomen, & uſus in animalibus, iis præcipue innoteſcet, qui comparatam anatomem proſequuntur. Cellulas haſce varia dividunt ſepta, quæ fortaſſe extra vertebrarum ambitum producebantur, quarum extima ſuperficies magna ex parte terra quadam fuſci coloris, quam in oſſea quoque parte videre licet, obducitur. Alterum vertebrarum latus terra quædam bene compacta oleoſa bolaris etiam obtegit, quam, dum ſupervacaneam omnem terram a fruſto removere meditabar, ſic ei conjunctam inveni, ut tamquam ipſi congenerem, ac nequaquam caſu adhærentem relinquere maluerim; extrema ambo vertebrarum fragmenta ſeriem utrimque terminantia atri & ipſa coloris ſunt, non perinde tamen, ac partes reliquæ ſuperius expoſitæ; dividuntur autem per medium linea quadam, ad quam veluti ad terminum cellulæ omnes concurrunt.

Cui animantium generi oſſeum hoc fruſtum ſit aſſignandum, difficile eſt admodum conjicere; ego enim malo integrum hac de re judicium peritioribus relinquere: mirifica tamen ipſius moles, atque aliarum omnium foſſilium vertebrarum,

quas

quas ego quidem noverim, maxima; levis, ac pene nulla ſimilitudo, quam illæ habent cum aliis vertebris jam repertis, quæ ſunt diverſæ omnino ſtructuræ, aliquam inducunt ſuſpicionem, ipſas neque quadrupedum, neque piſcium eorum vertebras eſſe, quorum exempla in ſcriptis variorum hiſtoriæ naturalis cultorum videre licet. Cete, canis carcariæ, ſive alterius cujuſdam ingentis marini animantis portionem hanc oſſeam fuiſſe potius credendum eſt. Opinioni huic non improbandam afferunt conjecturam inſignia alia oſſea fragmenta in bononienſi agro reperta, quæ a peritiſſimis viris cetacea ſunt judicata, de quibus paullo poſt dicemus.

Naturalis poſtea ipſarum vertebrarum ſitus, ac conjunctio videtur innuere, ipſas partem aliquam caudæ fuiſſe. Verumtamen hac de re non plura. Judicent peritiores, tabulas appoſitas conſulant, ex indicata in ipſis tabulis naturali earum magnitudine conjiciant; ego vero ad alia progredior.

Via, quam dicunt *del Caſone*, quæque in Landæ viam deſinit (ſic dictam, quia Landæ rivus ei adhæret ad Lavinum uſque) pectinum præcipue, pectunculorumque diverſi generis ingenti vi pæne omnis eſt referta; quibus non raro adhærent balani rubri nativi coloris aliquid præferentes, qui color marinorum balanorum colori ſimilis aliquo forte argumento eſt adverſus eorum ſententiam, qui hæc neque corpora marina eſſe, neque ab univerſali diluvio in montes conjecta affirmant.

Cavrulæ rivum ſcrutanti præter alia elegantiora foſſilia purpuram tartarea, ſive mavis, corallina materie incruſtatam invenire contigit, cum anno milleſimo ſeptingenteſimo quadrageſimo nono rivuli illius ſinum luſtrarem: hanc purpuram ad radicem notiſſimi illius montis, *Balzo del Muſico* appellati, inveni, de quo clariſsimus Joſephus Montius in eleganti pereruditoque ſuo ſcripto *de Monumento diluviano nuper in agro bononienſi detecto* mentionem facit; immo ibi eximium illud, & præſtans oſſeum fragmen repertum fuit, quod non modo ejus ſcripto materiem ſuppeditavit, verum etiam bononienſem agrum egregiis naturæ monumentis ditatum clariorem exteris reddidit.

In via, quæ ad dexteram rivi Cavrulæ adjacet, nihil aliud, quod obſervatu dignum eſſet, occurrit, niſi inſigne iſtud oſſeum fruſtum oculis veſtris, clariſsimi viri, ſubjectum.

Fruſti iſtius, dum per ea, quæ dixi, loca anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo primo vagarer, extrema parte

vix

vix detecta, (reliquum enim topho, & arena penitus occultabatur) omnem operam, omnem induſtriam in eo mihi ponendam eſſe exiſtimavi, ut integrum, quantum fieri poſſet, extraheretur; ſequenti die facta fovea quatuor, & ultra pedes profunda, totidem fere lata, fruſtum, quod videtis, extractum eſt: horizontaliter ſitum erat omne, ipſius lævis, & integra ſuperficies deorſum, aſpera vero, & conſumpta ſurſum ſpectabat: immerſum erat penitus in arenaria quadam teſtaceorum congerie, eaque bene compacta, cui ſtratumquoddam ſuperius margæ glauci coloris incumbebat. Eximia ipſius moles non levem inducit ſuſpicionem, oſſeam quamdam cætacei cujuſdam animantis portionem fuiſſe, ſcimus enim in viciniis hujuſmodi belluarum reliquias alias repertas fuiſſe. Capitis Roſmari fragmen in eodem prope loco inventum revocate in mentem; addite etiam, ſi lubet, quæ noviſsimis temporibus hujus ipſius generis oſſa variorum naturæ in hac urbe ſcrutatorum muſæa ornare cœperunt.

Cum vero ſequenti anno ad ea ipſa loca, in quibus illud inveni, acceſsiſſem (ſi quid forte offenderem, quod non modo oſſei fragminis præſtantiam, verum etiam meam confirmaret opinionem), foveam ad ipſum eruendum factam, rivumque præterea obſervavi. In hujus fundo, qua ad rectam lineam ripæ ſubjacet, ubi præterita æſtate fruſtum illud inveni, duo alia occurrerunt oſſea fragmenta. Erant illa quidem conſumpta, & tartarea materie in ſuperficie obducta; veruntamen cum maxime oſſea extrinſecus appareret ſubſtantia, neque color ipſe colori dicti fragminis ſimilis, prima illa amota cruſta, deſideraretur, non dubitavi, quin ipſius ab aquis, aut glaciebus, vel prætereuntium injuria diſrupti portio quædam eſſent, cum aliqua præſertim nunc etiam appareat inter ipſa connexio. Quod novum inventum novam quoque mihi addidit voluntatem ſedulo perquirendi, cujuſnam belluæ os illud eſſet; etenim ſi molem conſideremus, ex ipſa aſſequemur amphibiorum, aut quadrupedum animantium, quæ quidem nota ſint, os illud minime eſſe, ex iis enim, qui zoothomiæ operam dederunt, ne minimum quidem inditium extat, ullum eſſe animalium, ſive amphibiorum, ſive quadrupedum genus, tam immanibus oſſibus præditum, quorum illud, de quo agimus, portio quædam eſſe poſsit. Elephantorum enim, & rhinocerotum corpora non ſemel diſſecta nullum os, cum quo iſtud

com-

comparari poſſit, habent, ſi Aldrovando maxime fides habenda eſt, qui de elephanto refert ex anatome ab Ariſtotele, Cardano, Becano, aliiſque comparata, ipſum altitudine ſua decem cubitos raro ſuperare; altitudo autem longitudini nequaquam reſpondet. Dicendum itaque erit os illud neque elephanti, neque rhinocerotis eſſe, cujus ſi majorem portionem ſeorſim inſpicias, ac bononienſis pedis menſuram ſerves, longitudine uncias decem & novem exæquat, decem vero latitudine; portio autem altera decem uncias longitudine, latitudine ſex, & dimidiam attingit.

Haud temere itaque fragmina oſſium grandis cujuſdam cætacei eſſe dicemus a remotiſſima oceani parte ad ſublimem hanc, excelſamque regionem evecti, ac veluti propulſi; quod ſi quid conjicere volumus, (licet autem aliquid in tanta rerum ambiguitate,) ingentis cujuſdam coſtæ fragmenta eſſe ſuſpicor. Huic ſuſpicioni robur addit ipſius fragminis figura; eſt enim externa ſuperficies, uti in tabula prima exprimitur, levis tota, & ſecundum latitudinem convexa; totum vero fragmen ſecundum longitudinem inflexum, & curvum, ita quidem modice, ut vix in tam brevi portione appareat, cujuſmodi ſane, & convexitatem, & curvitatem haberet ingentis coſtæ pars exigua. Sulci vero ad latera utrinque adjacent, quorum qui latior eſt, extremo lateri parallelus eſt. Cur autem non ſuſpicemur hunc ductum eum eſſe, per quem, cum animal viveret, ſanguineum, ſive alterius cujuſdam generis vas ſe immitteret? Alter vero anguſtior ab oppoſito latere divergit aliquantulum; duo autem iſta latera ſunt plana, atque cum convexa ſuperioris plani linea angulum acutum faciunt. Inferior vero ſuperficies, ut in figura ſecunda exprimitur, aſpera eſt tota & inæqualis; plurimi, variique ſinus, ac ductus ipſam dividunt, quorum duo quadam, ut videtur, methodo diſpoſiti in unum veluti communem canaliculum tandem coaleſcunt. Portionem autem ejuſdem oſſis anno milleſimo ſeptingenteſimo quinquageſimo ſecundo repertam exprimunt tabula tertia, & quarta, quam portionem, prout ex tabulis ipſis licet cognoſcere, diſruptam, de induſtria conjunxi; cum majori autem fragmine, quod primo loco memoravi, fortaſſe connectitur, ubi latera mox nominata ſibi mutuo reſpondent.

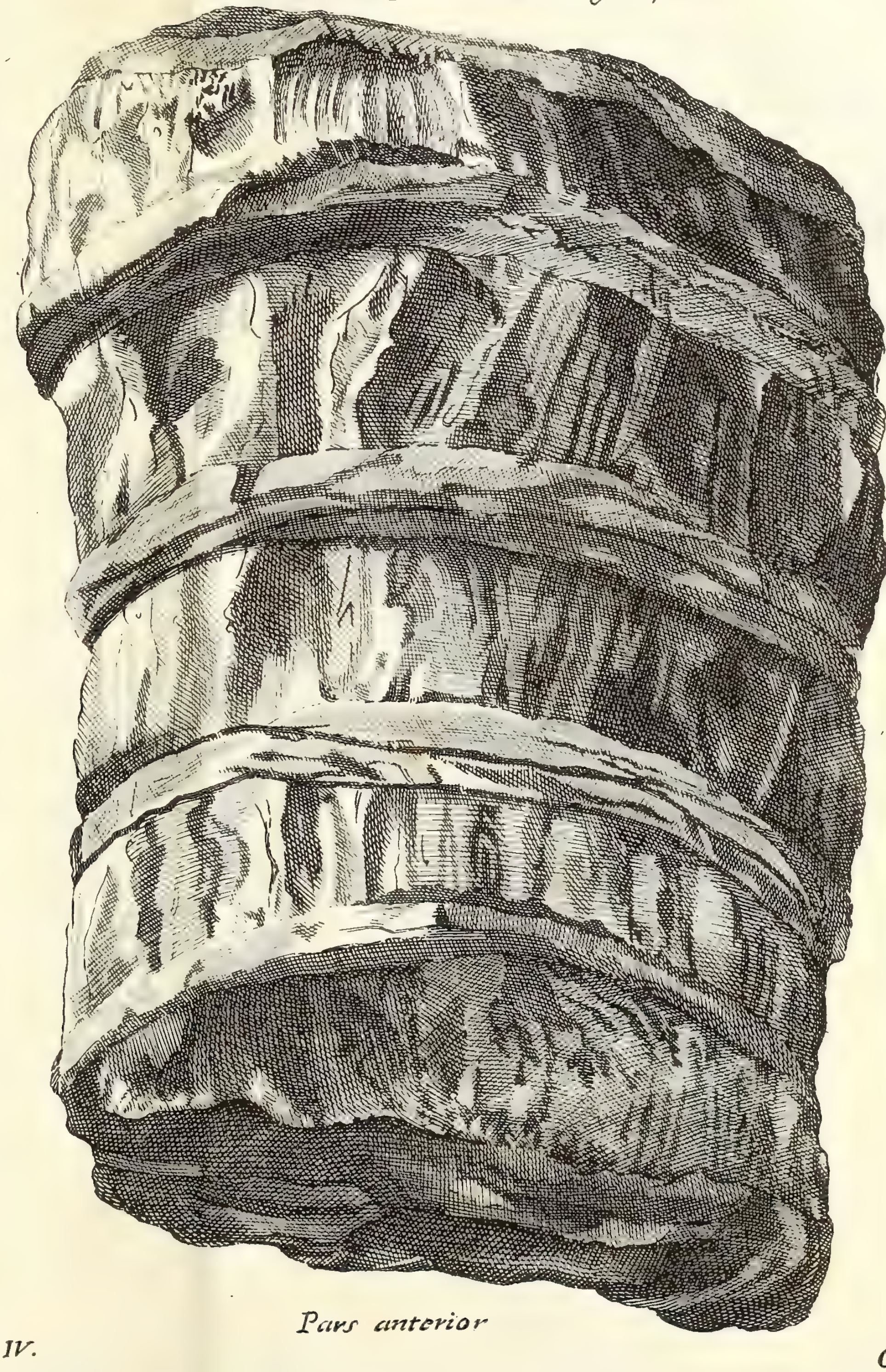
Notandum eſt portionem hanc minorem non eandem prioris æquare latitudinem, quam fortaſſe nequaquam ſervare de-

debet, ut quotidie in omnibus ferme animalium coſtis deprehenditur.

Utinam vero ſimilia oſſibus, quæ exhibui, alia reperiantur, tum enim facile fiet, ut ea detegantur, quæ & conjecturas noſtras confirment, & naturalem amplificent hiſtoriam. Nonnulla quidem ſuperioribus annis a vetuſtiſſima ætate ſepulta oſſa in lucem prodierunt, ſed ea cum in interna tantummodo ſtructura ſimilia ſint oſſibus, de quibus agimus, in reliquis vero plane ab iis differant, vix quidquam ad rem noſtram conducunt. Vos interim æqui bonique facite, viri ſapientiſſimi, quem vobis exhibui induſtriæ meæ fructum, pro veſtra, locique dignitate nimis illum quidem parvum, at pro viribus otioque noſtro ſatis magnum; ſi quando plus otii, ut ſpero, dabitur, habebitis uberiorem.

VIN-

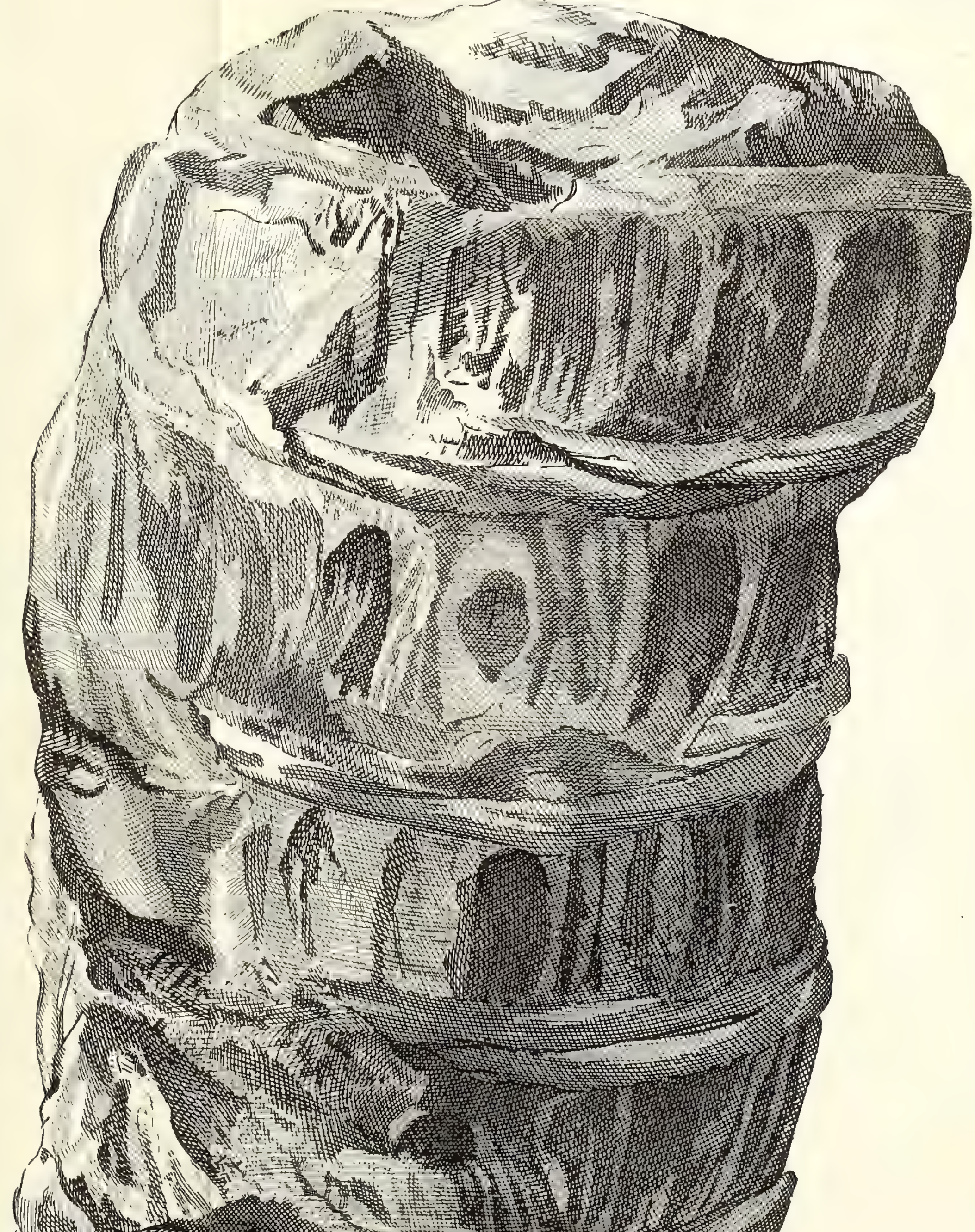
Vertebræ ad veram magnitudinem deſcriptæ.



Pars anterior

Pars posterior

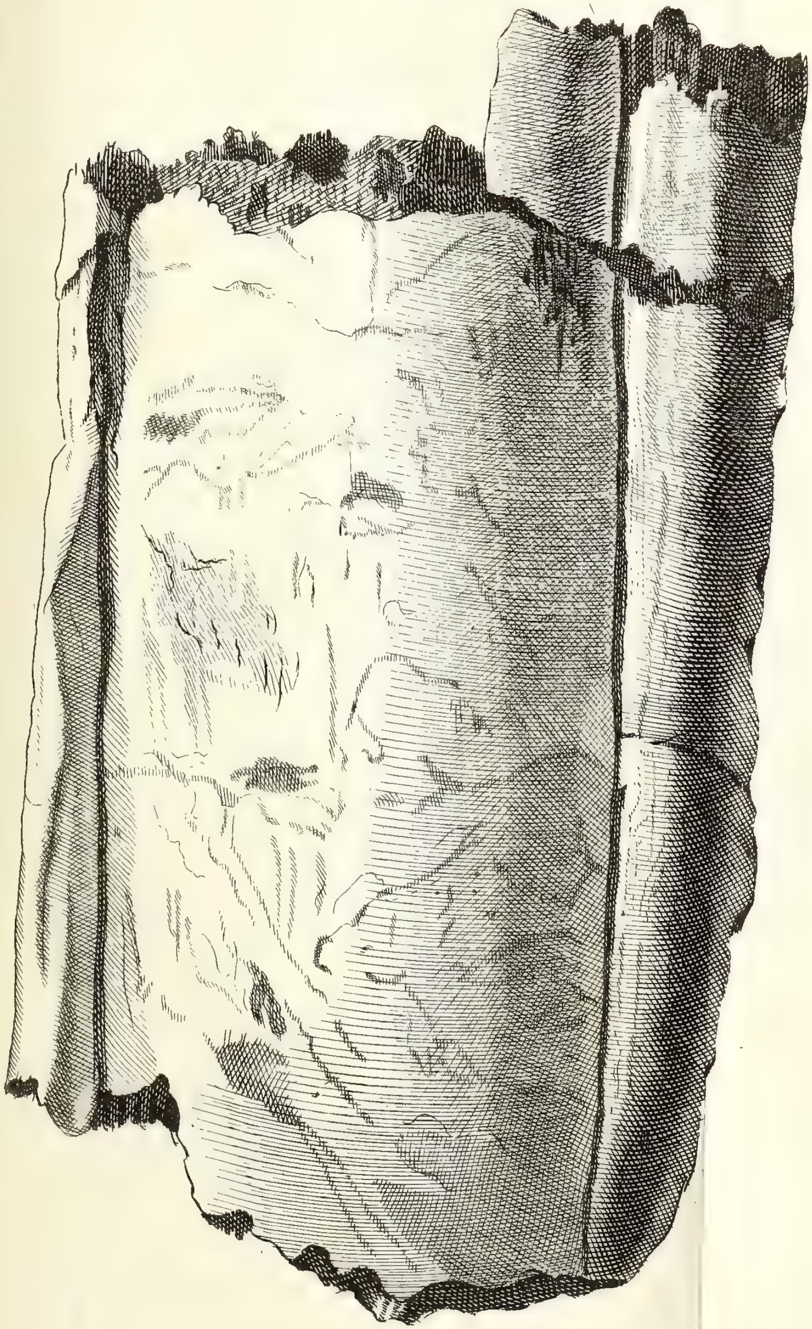
Tab.II. Pag.138.
Opusc.

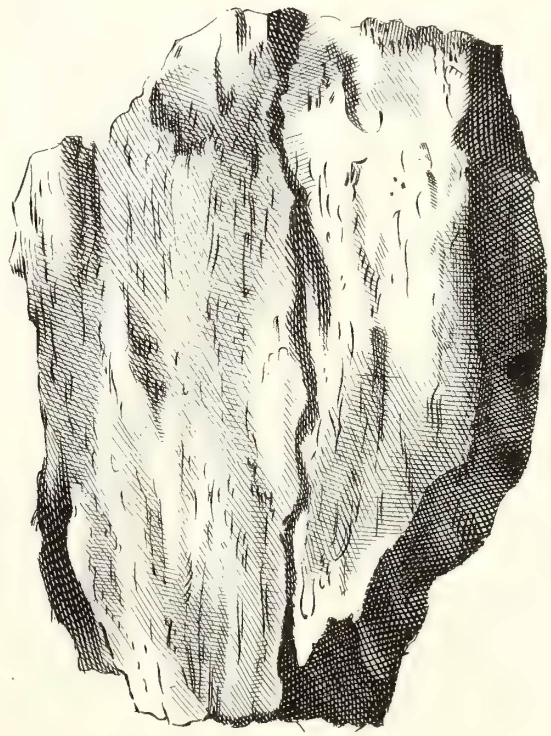


T.IV.

7

Fragminum Coſtæ pars anterior.



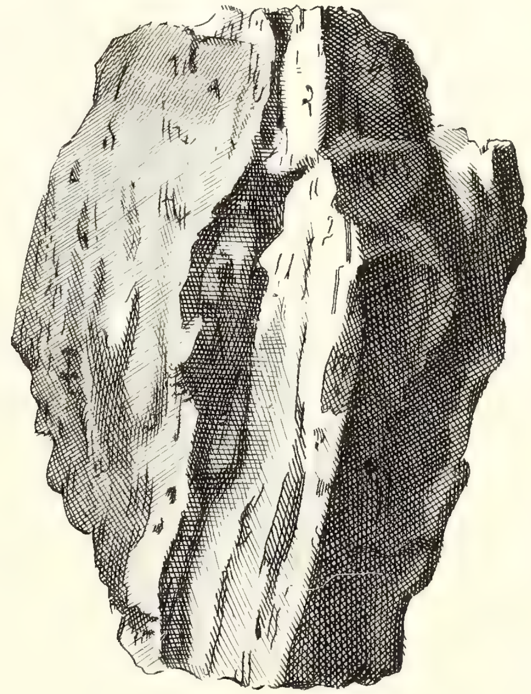


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Pes Bononienſis.

Pars poſterior





T·IV·

VINCENTII RICCATI.

De motibus liberis, & curvilineis in vacuo.

SI a corporibus itinerantibus, quæ a cognitis potentiis ſollicitentur, determinatæ curvæ ſint deſcribendæ, ſolum principium actionum par eſt detegendis omnibus motus proprietatibus, ut in octavo ex meis dialogis clariſſime patefeci. Principium actionis ſitum eſt in hac æqualitate, quam ſanctiſſime natura retinet: nimirum potentia in ſpatiolum, per quod receditur, aut acceditur ad potentiæ centrum, æqualis eſt quantitati motus in decrementum, vel incrementum velocitatis; quæ æqualitas hac formula continetur $fdy = \pm mudu$, ſi potentia $= f$, elementum ſpatii acceſſus, vel receſſus $= dy$, maſſa $= m$, velocitas $= u$.

Verum ſi quæſtio proponatur ſolvenda, in qua aut datis potentiis determinandæ ſint curvæ, quæ motu libero deſcribantur, aut his datis ſimul cum potentiarum directionibus harum quantitates ſint definiendæ, aut alia hujuſmodi; quamquam principium actionis utile eſt, tamen ſolum non ſufficit ſolvendo problemati, ſed alterius principii indiget auxilio. Principium hoc ab inertis maſſæ proprietate certum eſt proficiſci. Nam ſicut corpus ſtatum, in quo eſt, mutare non poteſt, niſi cogatur ab actione proportionali mutationi faciendæ; ita nequit a directione, in qua eſt, ad aliam tranſire, ut ſemper accidit, dum curvam deſcribit, niſi eidem potentia par huic muneri præſtando continuo applicetur.

Ut potentiam hanc eleganter, ac tuto determinemus, ab hypotheſi maxime ſimplici ordiamur neceſſe eſt, in qua ſcilicet corpus eandem velocitatem conſervans non ſtatus, ſed tantum directionis patitur mutationem. Quod contingit, quum corpus eadem cum velocitate circumferentiam circuli percurrit. Quoniam in hac curva, quæ ſemper ſibi ſimilis eſt, eadem ubique habetur directionis mutatio, evidens eſt, eandem ubique neceſſariam eſſe potentiam, quæ ad centrum circuli dirigatur. Curandum nobis eſt in primis, ut hujuſce potentiæ magni-

gnitudinem definiamus; quod non difficulter obtinebimus vocata in auxilium galileana theoria.

Leges duæ, ut notum eſt, a Galileo ſunt demonſtratæ, quæ hiſce vulgatis formulis continentur $2fs = mu^2$, $ft = mu$, in quibus potentia, quæ conſtans ponitur, $= f$, ſpatium, per quod factus eſt motus, $= s$, tempus $= t$, velocitas acquiſita $= u$. Formula ſecunda elevetur ad quadratum, & dividatur per m, ut fiat $\frac{f^2 t^2}{m} = mu^2$: Ergo duabus formulis comparatis oritur $2fs = \frac{f^2 t^2}{m}$, ſive $\frac{2ms}{t^2} = f$; ex qua colligimus, neceſſariam eſſe potentiam $= \frac{2ms}{t^2}$, ut maſſa $= m$, tempore $= t$, conficiat ſpatium $= s$.

Theoremate hoc præmiſſo concipiamus, corpus A data velocitate (*Fig.* 1) $= u$ deſcribere circumferentiam circuli, cujus radius C A $= R$. Poſtquam pervenit in A, ſi deſereretur a potentia ad circuli centrum tendente, dato tempuſculo motu æquabili conficeret elementum tangentis A B. Sed quum illi applicata ſit potentia conſtans, ducta recta C B ſecante circumferentiam in D, percurrit arcum A D æqualem tangenti A B: Igitur potentia eo tempuſculo, quo corpus motu æquabili conficeret A B, trahit illud ad centrum per ſpatium infinities infiniteſimum B D. Quare ex præmiſſo theoremate potentia centripeta $= \frac{2m \cdot BD}{dt^2}$, ſi dt ſit tempuſculum motus æquabilis per A B; ſed ex lege motus æquabilis $dt = \frac{AB}{u}$: Ergo potentia $= \frac{2mu^2 \cdot BD}{AB^2}$. Si producatur B C in E, ex circuli proprietate eſt B E, ſeu D E $= 2R : AB :: AB : BD$: Ergo $\frac{AB^2}{BD} = 2R$; quo valore ſubſtituto habemus potentiam centripetam $= \frac{mu^2}{R}$. Q. E. I.

Facile eſt, theoriam hanc transferre ad curvas alias, quæ ſemper conſiderari poſſunt tanquam coaleſcentes ex infinitis infiniteſimis arcubus circularibus. Deſcribat corpus curvam aliquam A D E, (*Fig.* 2, 3) & in D præditum ſit velocitate $= u$.

$= u$. Accipiatur minimus arcus DE, cui ex punctis extremis D, E ducantur perpendiculares DC, EC concurrentes in C. Quoniam arcus curvæ confundi poteſt cum arcu circulari deſcripto centro C, radio $CD = R$, iccirco ut corpus itinerans permaneat in curva, oportet eidem applicetur potentia tendens ad centrum curvaturæ C, quæ ſit $= \frac{mu^2}{R}$.

Hæc potentia aliunde provenire non poteſt, quam a potentia applicata corpori per curvam iter facienti. Sollicitetur corpus in D a potentia qualibet DI. Ex puncto I in radium oſculi DC demittatur perpendicularis IN. Manifeſtum eſt, corpus, cui continuo applicata ſit potentia DI, trahi ad centrum curvaturæ C a vi DN. Quapropter hæc æqualitas oritur $DN = \frac{mu^2}{R}$; quæ quum determinet valorem vis centripetæ neceſſariæ, ut corpus deſcribat arcum DE, ſuppeditat alterum principium, quod conjunctum cum principio actionis par eſt detegendis proprietatibus motus liberi, ac curvilinei. Ut autem omnis æquivocatio tollatur, moneo, a me ſolum eam vim, ſeu potentiam centripetam appellari, quæ dirigitur ad centrum circuli oſculantis.

Non ſum neſcius, principium hoc poſſe etiam his verbis proferri: ut corpus libere curvam deſcribat, oportet, ut vis centrifuga centripetæ æqualis ſit; a quo modo loquendi non eſt, cur abhorreamus. Etenim quum adverterint geometræ, corpus progrediens per curvam ex ſua inertia continuo, ut ita dicam, conari, ut a curva ſemita per tangentem recedat, jure optimo in eo conceperunt vim quandam, quam centrifugam appellarunt, quæ tentat illud removere a centro circuli oſculatoris. Hanc autem poſuerunt $= \frac{mu^2}{R}$. Deinde ut corpus motu libero permaneat in curva, neceſſariam putaverunt vim centripetam, quæ cum centrifuga faceret æquilibrium. Potentia vero centripeta illa ipſa eſt, quæ per reſolutionem oritur ex vi corpori reapſe applicata. Quod principium æqualitatis inter vim centrifugam, & centripetam nihil omnino differt ab eo, quod paullo ante a nobis traditum eſt, atque demonſtratum. Dum hæc mecum ipſe cogitarem, & ſedulo perpenderem metho-

thodos, quibus auctores principes in hoc problematum genere ſolvendo uſi ſunt, cognovi Joannem Bernoullium, virum cum paucis comparandum, aliquando uti principio æqualitatis inter vim centrifugam, & centripetam, ubi ſcilicet agit de motibus in medio reſiſtente peractis. Quod ea de cauſſa dictum volo, ut ſua cuique laus tribuatur.

Quantum methodus expoſita late pateat, & quam fœcunda ſint principia actionis nimirum, & æqualitatis inter vim centrifugam, & centripetam, ea, quæ in hoc opuſculo dicturus ſum, clariſſime patefacient. Sed ne longior ſim, quam par eſt, conſiderabo tantum motus liberos in vacuo in duplici hypotheſi; nempe quum corpori applicantur, aut potentiæ parallelæ, aut potentiæ centrum petentes.

PARS PRIMA.

De potentiis Parallelis.

§. I.

Exponitur Theoria.

NE elegantia in theoria deſideretur, neceſſe eſt, præmittere hujuſmodi

Lemma. In curvis relatis ad axem invenire radium circuli oſculatoris.

Accipiatur in curva infiniteſimus arcus DE, cujus tangentibus extremis normales ducantur DC, EC determinantes per ſuum concurſum centrum oſculi C. Ex punctis D, E demittantur DH, EK normales in axem curvæ. Abſcindatur DL æqualis cuicumque conſtanti, quam vocabo $= a$, & ex puncto L ducatur LM normalis in DC, quæ producta, ſi opus erit, ſecabit EK in O. Quoniam LM normalis eſt radio oſculi, erit parallela DE: ergo EO $=$ DL $= a$. Ex O ducatur in radium CE normalis OT, quæ ſecabit CD in V. Sit DG $= dx$, GE $= \pm dy$; ſignum ſuperius valet pro caſu figuræ ſecundæ, inferius pro caſu tertiæ. Vocetur item DM $= q$, erit MV $= \pm dq$; nam q augetur in figura ſecunda, minuitur in tertia. His præparatis.

Pro-

Propter ſimilitudinem triangulorum E G D, L M D erit E G : D E : : L M : L D : item propter ſimilia triangula O M V, C T V, ſeu C D E, erit D E : M V : : C D : O M = L M : ergo ex æquo perturbate

E G : M V : : C D : L D, ſive analytice

$\pm dy : \pm dq :: R : a :$ Igitur $R = \frac{\pm adq}{\pm dy} = \frac{adq}{dy}$. Q. E. I.

Hoc unice adverte, fore $q = \frac{adx}{ds}$, vocato arcu minimo D E $= ds$. Nam ſimilia ſunt triangula D E G, D L M : ergo erit D M : D L : : D G : D E, & analytice

$q : a :: dx : ds$: Igitur $q = \frac{adx}{ds}$. Q. E. D.

Præmiſſo hoc lemmate concipio, corpus A, quod attrahitur a plano F H per directiones ſibi normales, projici per directionem A Q velocitate determinata, quam voco $= V$. Diſtantia autem projecti a plano, nempe A F vocatur $= b$; potentia applicata corpori in puncto A $= F$. Directioni A Q duco normalem A B, & ſumpta in potentiæ directione qualibet conſtante A P $= a$, ex puncto P duco P B normalem rectæ A B. Voco A B $= Q$, quam, poſito ſinu toto $= a$, conſtat eſſe ſinum anguli projectionis, nempe anguli effecti a directione projecti, & a directione potentiæ. Mobile ita projectum deſcribet curvam A D E. Ex punctis D, E infinite proximis ordinentur D H, E K plano attrahenti perpendiculares, & jungatur F H K, quæ erit axis curvæ deſcriptæ, eique parallela D G. Vocetur F H $= x$, H K $=$ D G $= dx$, G E $= \pm dy$. Sit radius oſculi D C $= R$, & abſciſſa D L $= a$; agatur L M normalis in D C. Vocetur D M $= q$, quæ erit ſinus anguli, quem directio mobilis facit cum D H directione potentiæ. Quæ potentia ſit D I $= f$. Ex I duc I N parallelam L M, & D N erit vis centripeta requiſita, ut corpus in curva permaneat, ſeu, quod idem eſt, æquanda cum vi centrifuga. Quum autem ſit D L : D I : : D M : D N, erit analytice

$a : f :: q :$ D N $= \frac{fq}{a}$.

His poſitis ex principio actionis habebimus

D I.

DI . EG $= \mp mudu$, ſive analytice

(1) $f \cdot \pm dy = \mp mudu$.

Ex principio æqualitatis inter vim centrifugam, & centripetam fiet $\frac{fq}{a} = \frac{mu^2}{R}$, vel $\frac{fqR}{a} = mu^2$: atqui ex lemmate $R = \frac{ady}{dq}$: Ergo

(2) $\frac{fqdy}{dq} = mu^2$.

Dividatur æquatio prima per ſecundam, & orietur $\frac{\pm dq}{q} = \frac{\mp du}{u}$, ſeu brevius $\frac{dq}{q} = \frac{-du}{u}$, quæ integrata dat $q = \frac{QV}{u}$. Conſtantes Q, V determinantur per hoc, quod ſi fiat $u = V$, evadit $q = Q$. Itaque orta eſt æquatio

(3) $u = \frac{QV}{q}$.

Hæc æquatio ſolutum præbet problema directum; nempe data curva, quam mobile deſcribit, invenire ejuſdem velocitatem. Ex eadem ſolvetur item problema inverſum; ſcilicet data mobilis velocitate per diſtantiam a plano attrahente determinare curvam, quam deſcribit. Etenim ex tertia habemus $q = \frac{QV}{u}$; ſed $q = \frac{adx}{ds}$: ergo $\frac{adx}{ds} = \frac{QV}{u}$, ſive $a^2 u^2 dx^2 = Q^2 V^2 ds^2 = Q^2 V^2 dx^2 + Q^2 V^2 dy^2$: igitur $dx \sqrt{a^2 u^2 - Q^2 V^2} = QVdy$, ex qua oritur

(4) $dx = \frac{QVdy}{\sqrt{a^2 u^2 - Q^2 V^2}}$ in qua, quum u detur per y, indeterminatæ ſeparatæ inveniuntur.

Poſtquam egimus de velocitate, de tempore agendum eſſe videtur. Vocetur $= t$ tempus, quo curva AD a mobile projecto conficitur, & $= dt$ tempus, quo percurritur elementum DE. Quando $dt = \frac{DE}{u} = \frac{ds}{u}$, ſi ſubſtituamus velocitatis $= u$ valorem inventum ex tertia æquatione, habebimus $dt = \frac{qds}{QV}$: atqui

atqui $q = \frac{a\,dx}{ds}$: ergo $dt = \frac{a\,dx}{QV}$, a qua integrata oritur

(5) $t = \frac{ax}{QV}$. Nulla additur conſtans, quia t, x ſimul evaneſcere debent.

Ex quinta hac æquatione manifeſtum eſt, tempora eſſe in abſciſſarum ratione. Quapropter ſi conſideretur non velocitas, qua reapſe mobile præditum eſt per curvam, ſed ea, qua concipitur recedere a recta F A, hæc erit conſtans, & æquabilis: quæ proprietas vere mirabilis eſt, & animadverſione digniſſima.

Ut proprietatem hanc ſimpliciori formula exprimamus, ſit A Q $= S$ ſpatium illud, quod dato tempore $= T$, velocitate conſtante $= V$ percurritur. Rectæ P A ducatur normalis A X, in quam cadat normalis Q X; his poſitis erit $V = \frac{S}{T}$: ergo $t = \frac{aTx}{QS}$. Verum quum non minus angulus P A X, quam B A Q ſit rectus, ſi auferatur communis in ſecunda figura B A X, in tertia P A Q, remanebit P A B $=$ Q A X: igitur
P A : A B : : A Q : A X, ſive vocata A X $= X$

$a : Q :: S : X$: ergo $\frac{QS}{a} = X$: quare $t = \frac{Tx}{X}$, ſive
$T : t :: X : x$. Q. E. I.

His patefactis ſuperfluum eſt advertere, ſoluta eſſe problemata cum directum, tum inverſum: ſcilicet data curva invenire tempus deſcriptionis, & dato hoc tempore invenire curvam. Quoad primum, quæcunque ſit curva, tempora ſemper reſpondent abſciſſis: quoad alterum vix indigemus analyſi; ex propoſitione enim problematis, & ex noſtra formula oritur ſtatim æquatio curvæ algebraica.

Ut cœpta analyſis promoveatur, valor velocitatis u in tertia æquatione inventus in ſecundam introducatur, & orietur æquatio

(6) $f\,dy = \frac{mQ^2V^2dq}{q^3}$.

Sexta hæc æquatio ſolutum præbet problema directum: data curva, quam mobile deſcribit, invenire potentiam eidem

 ap-

applicatam. Problema inverſum, in quo ex data quomodocumque potentia f per y quæritur curva deſcripta, ope ejuſdem æquationis hoc modo ſolvetur. Æquatio ſexta integretur, & fiet $Sfdy = \frac{mV^2}{2} - \frac{mQ^2V^2}{2q^2}$. Quando facta $q = Q$ evadit $y = b$, ita accipienda erit $Sfdy$, ut, poſita $y = b$, evaneſcat. Peractis autem accommodis operationibus invenies $\frac{QV\sqrt{\frac{1}{2}m}}{\sqrt{\frac{1}{2}mV^2 - Sfdy}} = q = \frac{adx}{ds} = \frac{adx}{\sqrt{dx^2 + dy^2}}$, quæ reducta exhibet $\frac{QV\sqrt{\frac{1}{2}m}\,.\,dy}{\sqrt{\frac{1}{2}ma^2V^2 - a^2Sfdy - \frac{1}{2}mQ^2V^2}} = dx$. Vocetur co-ſinus anguli projectionis, nempe $PB = P$, & propter $aa - QQ = PP$ fit magis ſimplex æquatio

(7) $\frac{QV\sqrt{\frac{1}{2}m}\,.\,dy}{\sqrt{\frac{1}{2}mP^2V^2 - a^2Sfdy}} = dx$, in qua quum indeterminatæ ſint ſeparatæ, conſtructio eſt in poteſtate.

Ex omnibus hiſce æquationibus, ubi velocitas $= V$ locum habet, ſed præſertim ex ſexta, & ſeptima, utile erit, eam expellere introducendo ſpatium illud, per quod a determinata quadam vi gigneretur. Vocetur itaque $= L$ illud ſpatium, per quod potentia determinata $= G$ conſtans produceret velocitatem $= V$. Notum eſt $2GL = mV^2$. Quare facta ſubſtitutione orietur æquatio, a qua velocitas $= V$ aberit. Cognovi maxime elegans plerumque eſſe ponere $G = F$, ſcilicet potentiæ illi, quæ ſollicitat corpus in puncto projectionis: atque hoc ubique faciam, quotieſcumque licebit. Verum quum F evadit $= o$, neceſſarium eſt, alia potentia uti, quæ applicetur corpori in determinata aliqua diſtantia a plano attrahente.

Si planum non ſit attrahens, ſed repellens, eadem methodus locum habet; imo eædem formulæ valent, dummodo conſideres tanquam negativam potentiam f. Quod ſi negativa item ſit potentia G, aut F, neceſſe erit ſpectare etiam ut negativam longitudinem L.

§. 2.

§. 2.

Solvuntur problemata aliquot directa, in quibus datis curvis deſcriptis quæruntur velocitates, & potentiæ.

Mobile projectum per directionem AQ (*Fig.* 4) data cum velocitate $= V$ deſcribat Parabolam ADE, cujus vertex E, focus V, directrix IC, parameter axis $= 2$CV; attrahatur autem in puncto projectionis A a plano FH data potentia $= F$: quæruntur in punctis ſingulis velocitates, & potentiæ.

Ex quolibet puncto D agatur DH normalis plano attrahenti, & DN normalis curvæ. Abſciſſa DL $= a$ cuicunque ſcilicet conſtanti demittatur LM perpendicularis in DN, quæ determinabit DM $= q$. Duc DV; tum DG, DR, primam normalem axi, alteram directrici. Ex nota curvæ proprietate angulus LDN = NDV, & ex proprietate parallelarum idem angulus LDN = VND: ergo NDV = VND: iſoſceles itaque eſt triangulum DVN, & NV = DV, quæ in Parabola = DR: Igitur VO incidens ad angulos rectos in DN eandem dividit bifariam. Quum triangula VNO, DNG ſint ſimilia, quia præter angulum communem in N habent angulos rectos in O, G, erit GN : DN : : NO : NV, & duplicatis antecedentibus 2GN : DN : : DN : NV: Ergo 2GN : NV erit in ratione duplicata 2GN : DN: atqui ob triangula ſimilia DGN, LMD eſt GN : DN : : DM : DL, & antecedentibus bis ſumptis 2GN : DN : : 2DM : DL: Igitur 2GN : NV = DR eſt in ratione duplicata 2DM : DL. Quum autem GN ſubnormalis æquet ſemiparametrum parabolæ, 2GN æquabit parametrum $= p$; ita enim voco. Itaque erit $p :$ DR $: : \overline{2\text{DM}}^2 : a^2$, ſive $\sqrt{p} : \sqrt{\text{DR}} : : 2q : a$; eſt enim DM $= q$.

Similiter demonſtrabo $\sqrt{p} : \sqrt{\text{AI}} : : 2Q : a$: Igitur $Q : q$ eſt in ratione reciproca dimidiata rectarum AI : DR; ſed $Q : q$ eſt in ratione reciproca velocitatum in A, D ſcilicet $V : u$: Ergo velocitates iſtæ ſunt in ſubduplicata ratione AI, DR, quæ cadunt normaliter in directricem.

Vocetur AI $= Z$, DR $= z$. Quæ nuper dicta ſunt, oſten-

oſtendunt $\frac{1}{Q^2} = \frac{4Z}{a^2 p}$, $\frac{1}{q^2} = \frac{4z}{a^2 p}$. Secundæ hujus æquationis ſumantur differentiæ $-\frac{2dq}{q^3} = \frac{4dz}{a^2 p}$, ſive $\frac{dq}{q^3} = -\frac{2dz}{a^2 p}$; atqui $-dz = dy$; Ergo $\frac{dq}{q^3} = \frac{2dy}{a^2 p}$: atqui poſito in æquatione ſexta $2FL$ pro mV^2, habetur $fdy = \frac{2FLQ^2 dq}{q^3}$: Ergo $fdy = \frac{2FLQ^2 dy}{a^2 p}$, ſive facta diviſione per dy, & ſubſtituto valore Q^2 erit $f = \frac{FL}{Z}$, quæ quantitas conſtans eſt. Quapropter ut deſcribatur parabola a mobile ſollicitato a potentiis parallelis axi, neceſſe eſt, ut potentiæ iſtæ æquales ſint inter ſe.

Quis non videt, in puncto A fieri $f = F$? Ergo æquatio ultima in hanc mutabitur $F = \frac{FL}{Z}$, ex qua deſcendit $L = Z$. Parabola itaque ADE deſcribetur, ſi mobile tanta cum velocitate projiciatur per directionem AQ, quantam ſollicitatum a vi F acquireret deſcendendo per IA. Hinc ex problemate directo diſcimus ſolvere inverſum: nimirum data potentia conſtante, tum velocitate, & directione projectionis determinare parabolam deſcriptam. Projiciatur mobile per AQ. Determinetur longitudo AI, per quam potentia data F producit velocitatem projectionis, quæ AI conſtituatur parallela potentiis; tum eidem agatur normalis IC. Parabola, quæ habeat directricem IC, & quæ tangat AQ in puncto A, ipſa erit, quæ deſcribetur a mobile.

Nihil eſt facilius, quam ex his datis parabolam delineare. Etenim ex puncto I in tangentem AQ demittatur normalis IQ, quæ producatur, donec QV = IQ: punctum V erit focus ſectionis: conſtat ex conicis. Dato autem foco, & directrice, nemo eſt, qui neſciat, quomodo delineetur parabola.

Mobile projectum ex A per directionem AQ (*Fig.* 5) deſcri-

deſcribat Ellypſim AD: quæruntur in ſingulis punctis velocitates, & vires. Sumatur quodlibet punctum D, & agantur curvæ normales AE, DG, ſumptiſque $AP = DL = a$ demittantur ex punctis P, L rectæ PB, LM normales in AE, DG. Poſito ſectionis axe Vv, & ejus centro C, vocetur CH $= z$, $CV = c$, parameter axis $Vv = p$; in reliquis retinentur ſuperiores denominationes. Curvæ æquatio eſt $2c : p :: cc - zz : yy$, & ſumptis differentiis $2c : p :: -zdz : ydy :: z : \frac{ydy}{-dz}$: atqui hæc eſt formula ſubnormalis HG: igitur HG $= \frac{pz}{2c}$, & $HG^2 = \frac{p^2 z^2}{4c^2}$: atqui $z^2 = c^2 - \frac{2cy^2}{p}$: Ergo $HG^2 = \frac{pp}{4} - \frac{py^2}{2c}$: igitur normalis $DG = \sqrt{\frac{pp}{4} + \frac{2c-p}{2c}yy}$. Eſt autem DG : DH :: DL : DM, aut analytice $\sqrt{\frac{pp}{4} + \frac{2c-p}{2c}yy} : y :: a : q = \frac{ay}{\sqrt{\frac{pp}{4} + \frac{2c-p}{2c}yy}}$. Similiter probabo $AB = Q = \frac{ab}{\sqrt{\frac{pp}{4} + \frac{2c-p}{2c}bb}}$.

Quum velocitates in punctis A, D ſint reciproce ut $Q : q$, eædem velocitates erunt directe ut normales AE, DG, inverſe ut ordinatæ AF, DH. Quare in circulo, ubi normales omnes æquales ſunt, velocitates erunt in ratione reciproca ordinatarum.

Ex ſuperioribus deſcendit hæc æquatio $-\frac{1}{q^2} = -\frac{pp}{4a^2y^2} - \frac{2c-p}{2ca^2}$, ſumptiſque differentiis $\frac{dq}{q^3} = \frac{p^2 dy}{4a^2y^3}$. Hic valor ponatur in æquatione ſexta, ſubſtituta $2FL$ pro mV^2, & fiet $fdy = \frac{FLQ^2 p^2 dy}{2a^2 y^3}$, ſive $f = \frac{FLQ^2 p^2}{2a^2 y^3}$; ex qua conſtat potentias eſſe in ratione reciproca triplicata diſtantiarum a plano attrahente. Si ſit $y = b$, evadit $f = F$: Ergo $\frac{2a^2 b^3}{Q^2 p^2} = L$. Porro vides,

vides, quid neceſſarium ſit, ut mobile datam Ellypſim deſcribat: nempe angulus projectionis debet eſſe ejuſmodi, ut ejus ſinus $Q = \frac{ab}{\sqrt{\frac{pp}{4} + \frac{2c-p}{2c}bb}}$, & velocitas ſit tanta, quanta producitur a vi conſtante F per longitudinem $\frac{2a^2b^3}{Q^2p^2}$. His conditionibus ſervatis, ſi projectio fiat per AQ, ita ut angulus projectionis PAQ ſit obtuſus, longior pars curvæ nempe ADv percurretur; ſi projectio fiat per directionem contrariam ita, ut angulus ſit acutus, brevior pars AV ſolum deſcribetur.

Si ponas c infinitam, habebis conditiones, quæ neceſſariæ ſunt, ut mobile deſcribat parabolam datam; & eaſdem habebis pro hyperbola, ſi ponas c negativam. Eadem enim lex valet in omnibus ſectionibus conicis.

Problema inverſum ex directo non difficulter deducitur. Data itaque diſtantia projecti a plano attrahente $= b$, angulo projectionis, ſeu ejus ſinu $= Q$, potentia $= F$, & velocitate $= V$, ſive longitudine $= L$, per quam potentia $= F$ producit velocitatem projectionis $= V$, determinanda eſt ſectio, quæ deſcribatur. Ex ſuperioribus æquationibus colligitur $p = \frac{ab\sqrt{2b}}{Q\sqrt{L}}$: quare nota facta eſt parameter ſectionis. Altera æquatio docet $\frac{Q^2p^2}{4} + Q^2b^2 - \frac{pQ^2b^2}{2c} = a^2b^2$, ſive $2c = \frac{pQ^2b^2}{\frac{Q^2p^2}{4} + Q^2b^2 - a^2b^2}$; & facta $aa - QQ = PP$, ut P ſit coſinus anguli projectionis, orietur $2c = \frac{pQ^2b^2}{\frac{Q^2p^2}{4} - P^2b^2}$. Itaque inventus eſt axis, ejuſque parameter: atque his inventis definita eſt ſectio, quæ deſcribetur.

Attamen ut determinationes clarius appareant, pone in ultima

ultima formula pro p^2 ejus valorem, & invenies $2c = \frac{pQ^2}{\frac{a^2b}{2L} - P^2}$. Si $\frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{2L}} > P$; curva erit Ellypſis; ſi $\frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{2L}} = P$, erit Parabola; demum erit Hyperbola, ſi $\frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{2L}} < P$. Sed pro caſu Ellypſeos videamus, quando deſcribatur circulus. Ultima æquatio in hanc tranſit $\frac{2c}{p} = \frac{Q^2}{\frac{a^2b}{2L} - P^2}$: Ergo tum $2c = p$, quum $Q^2 = \frac{a^2b}{2L} - P^2$, ſive $Q^2 + P^2 = a^2 = \frac{a^2b}{2L}$: igitur $L = \frac{b}{2}$. Si vero $Q^2 > \frac{a^2b}{2L} - P$, aut $L > \frac{b}{2}$, Ellypſis deſcribitur, cujus axis major $= 2c$; contra Ellypſis deſcripta habebit axem minorem $= 2c$, ſi $L < \frac{b}{2}$. His autem perpenſis conſtat, ſemper ſectionem conicam deſcriptum iri a mobile, quod attrahatur a plano vi, quæ ſervat rationem reciprocam triplicatam diſtantiæ ab eodem plano.

Si ſupponamus, mobile deſcribere hyperbolam relatam ad ſecundam diametrum, per eandem methodum inveniemus, potentias eſſe pariter in ratione reciproca triplicata diſtantiarum a plano, quod tamen non eſſet attrahens, ſed repellens. Formulæ vero, per quas determinantur, quæ conditiones in projectione neceſſariæ ſunt, ut data curva deſcribatur, erunt hujuſmodi $Q = \frac{ab}{\sqrt{-\frac{pp}{4} + \frac{2c+p}{2c}bb}}$, $\frac{2a^2b^3}{Q^2p^2} = L$. Quæ vero datis conditionibus projectionis determinant hyperbolam deſcribendam, erunt $p = \frac{ab\sqrt{2b}}{Q\sqrt{L}}$, $\frac{2c}{p} = \frac{QQ}{\frac{a^2b}{2L} + P^2}$, in quibus p eſt parameter ſecundi axis. Sed hæc exempla ſatis ſint ad illuſtrandum methodum problematum directorum.

§. 3.

§. 3.

Solvuntur aliquot problemata inverſa, in quibus ex datis velocitatibus determinantur curvæ deſcriptæ.

QUoniam raro admodum accidit, ut datis velocitatibus determinandæ veniant curvæ a mobile iter faciente deſcriptæ: iccirco brevitate utar, & pauca aliquot problemata ſeligam ad methodum oſtendendam. Sint primo velocitates inverſe ut diſtantiæ a plano attrahente, hoc eſt $V : u :: \frac{1}{b} : \frac{1}{y}$: Ergo $u = \frac{Vb}{y}$, qui valor in quarta æquatione poſitus exhibet $dx = \frac{QVdy}{\sqrt{\frac{a^2V^2b^2}{y^2} - Q^2V^2}} = \frac{ydy}{\sqrt{\frac{a^2b^2}{Q^2} - y}}$. Fiat integratio $x = A - \sqrt{\frac{a^2b^2}{Q^2} - y^2}$, ſive $\frac{a^2b^2}{Q^2} - y^2 = \overline{A - x}^2$, quæ ſemper eſt ad circulum. In ſolo itaque circulo habetur proprietas, ut velocitates ſint in ratione inverſa diſtantiarum a plano attrahente. Ut determinetur conſtans addita A, adverte fieri $x = 0$, ſi $y = b$: ergo $\frac{a^2 - Q^2}{Q^2} b^2 = \frac{P^2b^2}{Q^2} = A^2$, & æquatio completa erit $\frac{a^2b^2}{Q^2} - y^2 = \overline{\frac{Pb}{Q} - x}^2$. Conſtructio ita eſt facilis, ut ſatius ſit illam omittere. Vidimus autem ſupra, in circulo potentias eſſe in ratione reciproca triplicata diſtantiarum a plano attrahente, & velocitatem projectionis eam eſſe oportere, ut a vi conſtante, quæ habetur in puncto projectionis, gignatur per ſpatium $= \frac{b}{2}$.

Sint deinde velocitates in ratione reciproca ſubduplicata diſtantiarum a plano attrahente, nempe $V : u :: \frac{1}{\sqrt{b}} : \frac{1}{\sqrt{y}}$, ſive $u = \frac{V\sqrt{b}}{\sqrt{y}}$, qui valor poſitus in quarta formula præbet

dx

$dx = \frac{QV\,dy}{\sqrt{\frac{a^2V^2b}{y} - Q^2V^2}} = \frac{dy\sqrt{y}}{\sqrt{\frac{a^2b}{Q^2} - y}}$. Quæ æquatio eſt ad cicloidem, cujus circulus genitor habet diametrum $= \frac{a^2b}{Q^2}$. Deſcribe itaque cicloidem VEX, cujus circulus genitor EIG (*Fig.* 11) habeat diametrum EG $= \frac{a^2b}{Q^2}$. Mobile curvam hanc deſcribens præditum erit velocitatibus, quæ ſervabunt rationem reciprocam dimidiatam diſtantiarum a plano VG.

Abſcinde GK $= b$, & duc KA parallelam GV. Definiendæ jam ſunt conditiones neceſſariæ, ut mobile projectum ab A cicloidem deſcribat. Superiores formulæ docent, $q = \frac{Q\sqrt{y}}{\sqrt{b}}$: ergo $-\frac{1}{q^2} = -\frac{b}{Q^2y}$, acceptiſque differentiis $\frac{dq}{q^3} = \frac{b\,dy}{2Q^2y^2}$; qui valor introductus in formulam ſextam, in qua ſcribendum eſt $2FL$ pro mV^2, ſufficit $fdy = \frac{FLb\,dy}{y^2}$, ſive $f = \frac{FLb}{y^2}$: quæ oſtendit potentias eſſe in ratione reciproca duplicata diſtantiarum a plano attrahente. Si $y = b$, $f = F$: ergo $L = b$: igitur tanta debet eſſe velocitas projectionis, quanta a vi F producitur per ſpatium $= b$. Quare ſi corpus hac velocitate projiciatur per directionem AQ, & vires ſint in ratione reciproca duplicata diſtantiarum a plano, corpus cicloidem deſcribet, in qua velocitates erunt in ratione reciproca dimidiata diſtantiarum. Deſcribet vero aut partem majorem cicloidis ADX, aut partem minorem AV, prout velocitas projectionis erit aut receſſus, aut acceſſus ad planum attrahens.

Suppono tertio, velocitates eſſe directe, ut diſtantiæ a plano, nempe $V : u :: b : y$, ſeu $u = \frac{Vy}{b}$; qui poſitus in formula quarta dat æquationem curvæ deſcriptæ $dx = \frac{\frac{Qb}{a}dy}{\sqrt{yy - \frac{Q^2b^2}{a^2}}}$.

Hæc æquatio eſt ad curvam co-ſinuum hyperbolicorum, ſi ponatur ſinus totus $= \frac{Qb}{a}$; cujus ſcilicet ordinatæ ſunt co-ſinus hyperbolici, abſciſſæ vero æquant duplos ſectores hyperbolicos diviſos per ſinum totum: quas quantitates nominavi logarithmos analogos. Lege Tom. 1 meorum opuſculorum Opuſ. 4. Præterea conſtat ex ſecunda prop. mei Opuſ. de Syntractoriis editi in Ac. Tom. ſuperiore, hanc eandem curvam eſſe evolutam tractoriæ, cujus ibi non inelegantem conſtructionem expoſui. Quoniam curva hæc VAD (*Fig. 9*) obvertit convexum plano FH, hoc non erit attrahens, ſed repellens. Sed hoc clarius patebit determinatis conditionibus, quæ neceſſariæ ſunt, ut curva hæc deſcribatur. Ex formulis ſuperioribus habemus $q = \frac{Qb}{y}$: ergo $-\frac{1}{q^2} = -\frac{y^2}{Q^2 b^2}$, & $\frac{dq}{q^3} = -\frac{y\,dy}{Q^2 b^2}$; qui poſitus in formula ſexta poſt factam conſuetam ſubſtitutionem præbet $f\,dy = -\frac{2FLy\,dy}{b^2}$, ſive $f = -\frac{2FLy}{b^2}$. Formula negativa docet potentiam non eſſe attrahentem, ſed repellentem. Poſita $y = b$ fit $f = F$, atque adeo $L = -\frac{b}{2}$. Quare ordinata $AF = b$, corpus projectum ex A per tangentem AQ hanc curvam deſcribet, ſi velocitas projectionis ea ſit, quam vis F producit per ſpatium $= \frac{b}{2}$, & potentiæ ſint, ut diſtantiæ a plano repellente.

Demum velocitates ſint in directa dimidiata ratione diſtantiarum, ut $u = \frac{V\sqrt{y}}{\sqrt{b}}$, quo valore in quarta ſubſtituto fit æquatio $dx = \frac{Q\sqrt{b}\,.\,dy}{a\sqrt{y - \frac{Q^2 b}{a^2}}}$. Hæc integrata dat $A + x = \frac{2Q\sqrt{b}}{a}$. $\sqrt{y - \frac{Q^2 b}{a^2}}$, quæ eſt ad parabolam apollonianam. Quoniam $q = \frac{Q\sqrt{b}}{\sqrt{y}}$ erit $-\frac{1}{q^2} = -\frac{y}{Q^2 b}$, & $\frac{dq}{q^3} = -\frac{dy}{2Q^2 q}$: igitur

$fdy = -\frac{FLdy}{b}$, ſive $f = -\frac{FL}{b}$. Vis itaque erit repellens, & conſtans; & facta $f = F$, fiet $-L = b$. Si conſtruas æquationem, & deſcribas parabolam ADE (*Fig.* 4) deſcriptam a projecto per directionem AQ, cognoſces directricem CI eſſe lineam repellentem corpus vi ſemper eadem; & velocitatem projectionis tantam eſſe, quantam potentia conſtans produceret agendo per IA. Quæ omnia conveniunt cum antea demonſtratis.

§. 4.

Solvuntur aliquot problemata inverſa, in quibus ex datis potentiis determinantur curvæ deſcriptæ.

PRopono primum mihi determinandas curvas, quæ deſcribuntur in hypotheſi, quod potentiæ ſint directe, ut diſtantiæ a plano attrahente, & valeat hæc proportio $f : F :: b : y$: ergo $fdy = \frac{Fydy}{b}$, & integrando ita, ut, facta $y = b$, ſummatoria evaneſcat, fiet $Sfdy = \frac{Fy^2}{2b} - \frac{Fb}{2}$, quæ poſita in formula ſeptima dat æquationem $dx = \frac{Q\sqrt{FL}.dy}{\sqrt{P^2 FL + \frac{a^2 Fb}{2} - \frac{a^2 Fy^2}{2b}}}$ $= \frac{Q\sqrt{2bL}.dy}{a\sqrt{\frac{2P^2 bL}{aa} + bb - yy}}$. Deſcriptio hujus curvæ dependet a circuli quadratura, & eſt vel curva ſinuum, vel curvæ ſinuum analoga. Diſponatur æquatio inventa in hunc modum

$$dx = \frac{Q\sqrt{2bL}}{a\sqrt{\frac{2P^2 bL}{aa} + bb}} \cdot \frac{\sqrt{\frac{2P^2 bL}{aa} + bb}.dy}{\sqrt{\frac{2P^2 bL}{aa} + bb - yy}}.$$

 Aſſum-

Aſſumpta tanquam radio recta CE (*Fig.6*) $= \sqrt{\frac{2P^2bL}{aa} + bb}$ deſcribatur circulus GEg: atque hujuſce circuli curva ſinuum VEX intelligatur deſcripta, cujus ſcilicet abſciſſæ VH æquent arcus circulares GI, ordinatæ vero HD eorum ſinus, exiſtente EC ſinu toto. Si ratio $\sqrt{\frac{2P^2bL}{aa} + bb} : \frac{Q\sqrt{2bL}}{a}$ ſit ratio æqualitatis, curva hæc deſcribetur a mobile attracto a potentiis, quæ ſint directe, ut diſtantiæ a plano VX attrahente. Quare abſciſſa CK $= b$, actaque ei normali KA, ſi mobile projiciatur ex A tanta velocitate, quantam vis F produceret per longitudinem L, ejuſque directio ſit per tangentem, hanc curvam ſinuum deſcribet. Longitudo autem L definitur ab æquatione $\frac{2P^2bL}{a^2} + b^2 = \frac{2Q^2bL}{a^2}$, ex qua fit $\frac{a^2b}{2Q^2 - 2P^2} = L$. Si vero ratio $\sqrt{\frac{2P^2bL}{aa} + bb} : \frac{Q\sqrt{2bL}}{a}$ non fuerit æqualitatis, ſumantur ubique LD : Ld in hac ratione, & nova deſcribetur curva Edu, quæ in noſtra hypotheſi a mobile deſcribetur.

Curvæ iſtæ ſecant lineam abſciſſarum CGV in determinato quodam angulo, ad cujus tangentem ſe habet ſinus totus, ut $\frac{Q}{a}\sqrt{2bL} : \sqrt{\frac{2P^2bL}{a^2} + bb}$. Quare conſtat aliquam ex his curvis deſcribi, tametſi punctum projectionis ſit in ipſa linea CV. Verum quum in hoc caſu tam *F*, quam *b* fiat $= o$, & *L* evadat infinita, formula ſuperior non videtur apta ad determinandam curvam, quæ deſcribatur. In hoc, & ſimilibus caſibus artificium, quod antea innui, adhibendum, nempe ſumenda aliqua determinata diſtantia $= c$, in qua vis ſit $= G$. Quando $G : f :: c : y$, erit $f = \frac{Gy}{c}$. Velocitas projectionis $= V$ producatur a vi *G* per longitudinem *L*, ut ſit $GL = \frac{mV^2}{2}$. Poſitis hiſce valoribus formula hæc proveniet

dx

$dx = \frac{Q\sqrt{GL}.d}{\sqrt{P^2GL - a^2 S \frac{Gydy}{c}}}$. Sumatur integralis $\frac{Gydy}{c}$ ita, ut facta $y = o$ evaneſcat, & fiet $\frac{Gy^2}{2c}$: ergo $dx = \frac{Q\sqrt{GL}.dy}{\sqrt{P^2GL - \frac{a^2y^2}{2c}}}$; quæ nullam quantitatem continet aut $= o$, aut $= \infty$: adeoque conſtructio ex dictis eſt in poteſtate.

Si potentiæ non fuerint attrahentes, ſed repellentes, ſatis erit mutare ſignum altitudini L: facta autem hac mutatione æquatio proveniet $dx = \frac{Q\sqrt{2bL}.dy}{a\sqrt{\frac{2P^2bL}{aa} - bb + yy}}$. In hac tres hypotheſes ſunt diſtinguendæ; nempe

$b = \frac{2P^2L}{aa}$, $b < \frac{2P^2L}{aa}$, $b > \frac{2P^2L}{aa}$.

In prima hypotheſi, quæ media eſt inter duas reliquas, æquatio fit ſimplicior, ideſt $dx = \frac{Q}{a}\sqrt{2bL}.\frac{dy}{y}$, quæ eſt ad logarithmicam, cujus ſubtangens $= \frac{Q}{a}\sqrt{2bL}$. Quapropter deſcribatur logiſtica (*Fig.* 7), cujus ſubtangens $= \frac{Q}{a}\sqrt{2bL}$, & cujus aſſymptotum ſit HFh. Huic applicetur AF $= b$. Si ea velocitate, quam gignit potentia F per ſpatium L $= \frac{a^2b}{2P^2}$, projiciatur mobile per directionem AQ, deſcribet curvam AD, per directionem vero contrariam, aliam partem curvæ Ad percurret. In hac itaque hypotheſi projectum, aut ſemper recedet a linea repellente, aut ſemper accedet, ita ut nuſquam cum illa concurrat.

In

In ſecunda hypotheſi ita erit diſponenda æquatio

$$dx = \frac{Q\sqrt{2bL}}{a\sqrt{\frac{2PPbL}{2^2} - bb}} : \frac{\sqrt{\frac{2P^2bL}{aa} - bb}\,.\,dy}{\sqrt{\frac{2P^2bL}{aa} - bb + yy}}.$$ Hæc ſpectat ad hyperbolæ quadraturam, & dat vel curvam ſinuum hyperbolicorum, vel eidem analogam. Sume ſemiaxem, ſeu ſinum totum $CE = \sqrt{\frac{2P^2bL}{aa} - bb}$, (*Fig.*8) & centro C vertice E delinea hyperbolam æquilateram EI: tum deſcribe curvam CAD, cujus ordinatæ DH æquent ſinus hyperbolicos IL, abſciſſæ vero CH, ſeu GD æquent duplicem ſectorem hyperbolicum CIE diviſum per ſinum totum, quam quantitatem appello logarithmum analogum. Curva hæc vocetur curva ſinuum hyperbolicorum. Si ratio $\frac{Q\sqrt{2bL}}{a} : \sqrt{\frac{2P^2bL}{a^2} - bb}$ ſit æqualitatis, mobile hanc curvam deſcribet, ſi per tangentem projiciatur ex A tanta velocitate, quanta potentia in A conſtans produceret per longitudinem L. Quæ quantitas L definitur per æquationem $\frac{2Q^2bL}{a^2} = \frac{2P^2bL}{a^2} - bb$, ſive $L = \frac{a^2b}{2P^2 - 2Q^2}$, exiſtente $AF = b$. Si vero prædicta ratio $\frac{Q\sqrt{2bL}}{a}$: $\sqrt{\frac{2P^2bL}{aa} - bb}$ non ſit æqualitatis, ſumatur ubique Gd : GD in hac ratione, & nova orietur curva Cad, quam in præſenti hypotheſi mobile projectum percurret. Quum curvæ hæ ſecent lineam repellentem EC in determinato angulo, cujus tangens ad ſinum totum eſt, ut $\sqrt{\frac{2PPbL}{aa} - bb} : \frac{Q\sqrt{2bL}}{a}$, conſtat, has curvas pariter deſcriptum iri, etiamſi punctum projectionis in linea repellente ſitum ſit. Verum quando tam b, quam $F = o$, & $L = \infty$, ad determinandam curvam artificium illud adhibendum erit, quod ſupra adnotavimus.

Ad

Ad tertiam hypotheſim venio, in qua hoc pacto diſtribuatur æquatio $dx = \frac{Q\sqrt{2bL}}{a\sqrt{bb - \frac{2P^2bL}{aa}}} \cdot \frac{\sqrt{bb - \frac{2P^2bL}{aa}} \cdot dy}{\sqrt{yy - bb + \frac{2P^2bL}{aa}}}$.

Curva item dependet ab hyperbolæ quadratura, & eſt vel curva co-ſinuum hyperbolicorum, vel eidem analoga. Poſito ſemiaxe, ſeu ſinu toto $CE = \sqrt{bb - \frac{2P^2bL}{aa}}$ (*Fig.* 9) delineatur hyperbola æquilatera EI relata ad ſecundum axem CL. Tum alia deſcribatur curva VED, cujus abſciſſæ CH æquent logarithmos analogos, ſeu duos factores CEI diviſos per ſinum totum, ordinatæ HD æquent co-ſinus hyperbolicos; quam curvam coſinuum hyperbolicorum appello. Ordinata $AF = b$ curva hæc deſcribetur a mobile projecto ex A ſervatis conditionibus præſentis hypotheſis, ſi $\frac{Q\sqrt{2bL}}{a} : \sqrt{bb - \frac{2P^2bL}{a^2}}$ ſit ratio æqualitatis. Quo in caſu L definitur per æquationem $\frac{2Q^2bL}{a^2} = b^2 - \frac{2P^2bL}{a^2}$, ſive $L = \frac{a^2b}{2P^2 + 2Q^2} = \frac{b}{2}$. Si ratio non ſit æqualitatis, ſumatur ubique Gd : GD in illa ratione, & nova producetur curva Ead: atque hæc illa ipſa erit, quam deſcribet mobile projectum ex a per directionem tangentis.

Ut problema hoc, de quo agimus, quod præcipuum eſt, aliis exemplis illuſtretur, ſuppono, planum FH (*Fig.* 10) attrahere corpus in reciproca duplicata ratione diſtantiarum, ut ſit $F : f :: \frac{1}{b^2} : \frac{1}{y^2}$, & $f = \frac{Fb^2}{y^2}$: ergo $fdy = \frac{Fb^2dy}{y^2}$, quæ integrata ea conditione, ut evaneſcat, ſi fiat $y = b$, dat $Sfdy = Fb - \frac{Fb^2}{y}$. Valor hic introductus in ſeptimam æquatio-

tionem ſufficiet $dx = -\frac{Q\sqrt{FL}.dy}{\sqrt{P^2FL - a^2Fb + \frac{a^2Fb^2}{y}}}$ $= \frac{Q\sqrt{L}.dy\sqrt{y}}{\sqrt{\overline{P^2L - a^2b}.y + a^2b^2}}$. Ad hujus formulæ conſtructionem tres caſus ſunt diſtinguendi. Primus caſus ſupponit $P^2L = a^2b$; quo in caſu formula evadit ſimplicior, & integrationem admittit: ea autem eſt $dx = \frac{Q\sqrt{L}.dy\sqrt{y}}{ab}$. Secundus caſus petit, ut $a^2b < P^2L$: atque in hunc modum erit diſponenda æquatio $dx = \frac{Q\sqrt{L}}{\sqrt{a^2b - P^2L}} . \frac{dy\sqrt{y}}{\sqrt{\frac{a^2b^2}{a^2b - P^2L} - y}}$, quæ pertinet ad circuli quadraturam. Denique tertius caſus ſupponit $P^2L > a^2b$; quod ubi contingit, ita diſponatur æquatio $dx = \frac{Q\sqrt{L}}{\sqrt{P^2L - a^2b}} . \frac{dy\sqrt{y}}{\sqrt{y + \frac{a^2b^2}{P^2L - a^2b}}}$, quæ ad hyperbolæ quadraturam ſpectabit.

Singuli iſti caſus ſeorſum ſunt pertractandi. Primi caſus formula integretur, & obtinebitur $x = \frac{Q\sqrt{L}}{ab} . \overline{\frac{2y^{\frac{3}{2}}}{3} - \frac{2b^{\frac{3}{2}}}{3}}$: ita enim integrata dat $y = b$, ſi $x = o$; ſive $\frac{3ab}{2Q\sqrt{L}} . x + \overline{\frac{2Q\sqrt{Lb}}{3a}}$ $= y^{\frac{3}{2}}$, quæ eſt ad parabolam ſecundam cubicam, cujus parameter $= \frac{9a^2b^2}{4Q^2L} = \frac{9P^2b}{4Q^2}$. Hac parametro deſcribatur parabola ſecunda cubica E A D, cui ordinetur A F $= b$: mobile projectum ab A per tangentem curvam hanc deſcribet, ſi velo-

citas

citas ſit ea, quam acquireret corpus ſollicitatum a potentia P per ſpatium $L = \frac{a^2 b}{P^2}$.

Si diligenter inſpicias formulam caſus alterius, facile cognoſces, eam vel eſſe cycloidem, vel cycloidis analogam. Deſcribatur cyclois EAV (*Fig.* 11), cujus circulus genitor EIG habeat diametrum $EG = \frac{a^2 b^2}{a^2 b - P^2 L}$. Huic ordinetur DL; tum ubique fiat $Q\sqrt{L} : \sqrt{a^2 b - P^2 L} :: LD : Ld$, punctum d erit in curva quæſita. Ea autem ſit Eav; ordinetur $af = b$: ajo corpus A projectum ex a cum expoſitis conditionibus hanc curvam deſcribere. Si foret $Q\sqrt{L} = \sqrt{a^2 b - P^2 L}$, ſive $Q^2 L + P^2 L = a^2 L = a^2 b$, ſive $L = b$, curva Eav coincideret cum cycloide EAV, & diameter circuli genitoris ita inveniretur $EG = \frac{a^2 b^2}{a^2 b - P^2 L} = \frac{a^2 b}{a^2 - P^2} = \frac{a^2 b}{Q^2}$.

In tertio caſu curvæ conſtructio pendet ab hyperbolæ quadratura. Quod ut manifeſtum fiat, poſito facilitatis cauſſa $\frac{a^2 b^2}{P^2 L - a^2 b} = c$, mihi propono formulam $\frac{dy\sqrt{y}}{\sqrt{y + c}}$. Fac $\frac{\sqrt{y}}{\sqrt{y + c}} = \frac{z}{c}$, ex qua æquatione invenies $y = \frac{cz^2}{c^2 - z^2}$, & $dy = \frac{2c^3 z dz}{\overline{c^2 - z^2}^2}$: ergo $\frac{dy\sqrt{y}}{\sqrt{y + c}} = \frac{2c^2 z^2 dz}{\overline{c^2 - z^2}^2}$. Hæc autem formula in has quatuor partiales reſolvitur $\frac{\frac{1}{2}c^2 dz}{\overline{c - z}^2} - \frac{\frac{1}{2}c dz}{c - z} + \frac{\frac{1}{2}c^2 dz}{\overline{c + z}^2} - \frac{\frac{1}{2}c dz}{c + z}$. Prima, & tertia ex hiſce formulis algebraice integrabilis eſt, ſecunda, & quarta integratur poſita deſcriptione logarithmicæ. Hiſce animadverſis deſcriptio curvæ, quam mobile in itinere percurreret, per logarithmicam abſolvitur. Si autem deſcribatur, apparebit habere progreſſum ſimilem illi, qui a fig. 10 exprimitur.

mitur: nimirum ſecabit lineam EH ad angulos rectos in puncto E, tum tranſiens per A, ex quo puncto mobile projicitur, recedet in infinitum ab eadem linea EH.

Si in eadem hypotheſi planum non vi attractiva, ſed repulſiva præditum eſſet, hujuſmodi prodiret æquatio

$$dx = \frac{Q\sqrt{L}}{\sqrt{P^2 L + a^2 b}} \cdot \frac{dy\sqrt{y}}{\sqrt{y - \frac{a^2 b^2}{P^2 L + a^2 b}}},$$ quæ per methodum, qua in ſuperiore uſi ſumus, tractari poſſet. Sed elegantior erit conſtructio, quæ per parabolæ rectificationem abſolvitur. Normalis plano repellenti CF (*Fig.* 12) ſumatur CE $= \frac{a^2 b^2}{P^2 L + a^2 b}$. Directrice CF, vertice E deſcribatur parabola EI. Tum nova curva deſcribatur EAD, cujus ordinatæ GD æquent arcus parabolicos EI. Æquatio hujus curvæ, vocatis DL $= y$, CL $= x$, erit $dx = \frac{dy\sqrt{y}}{\sqrt{y - \frac{a^2 b^2}{P^2 L + a^2 b}}}$. Quare, ut tandem inveniatur curva a mobile projecto deſcripta, fiat $\sqrt{P^2 L + a^2 b} : Q\sqrt{L} :: GD : Gd$: atque ita ubique: orietur curva Ead, quam, ordinata af $= b$, mobile projectum ex a in facta hypotheſi deſcribet. Si $P^2 L + a^2 b = Q^2 L$, ſeu $L = \frac{a^2 b}{Q^2 - P^2}$, per curvam ipſam EAD mobile iter faciet. Duo hæc problemata, quæ ſoluta dedimus, ſatis ſint ad methodum illuſtrandam.

§. 5.

§. 5.

Data potentia per velocitatem relativam fluidi in corpus incurrentis determinatur curva deſcripta.

Suppoſuimus adhuc vires parallelas exprimi per diſtantiam ab aliqua linea data. Verum in eadem hypotheſi virium parallelarum alia ratione dari vires poſſunt, nimirum per velocitatem reſpectivam alicujus fluidi impingentis in corpus projectum: quemadmodum ſi aqua cum velocitate conſtante ita incurrat in corpus, ut tamen ex parte motus corporis nulla adſit aqua, quæ pariat reſiſtentiam. In hac ſuppoſitione oportet invenire, quomodo exprimenda ſit fluidi velocitas relativa. Velocitas abſoluta fluidi fiat $= C$, reliquæ denominationes retineantur. Quoniam velocitas corporis $= u$ dirigitur per DE, (*Fig.* 2. 3) ut determinetur, qua velocitate corpus aut fugit fluidum, aut illi occurrit, faciendum eſt ut $DE = ds : EG = \pm dy :: u : \pm \frac{udy}{ds}$: ergo velocitas reſpectiva fluidi erit $= C \pm \frac{udy}{ds}$. Signum $+$ valet in figura ſecunda, ubi corpus obviam it fluido, ſignum $-$ in tertia, ubi corpus fugit fluidum incurrens. Verum ut calculus evadat expeditior, ſumemus pro velocitate reſpectiva $C + \frac{udy}{ds}$, in qua ſi velocitas projectionis ſit ex parte conſpirans cum velocitate fluidi, dy accipienda erit negativa. Ut generatim explicem quamcumque functionem, utar litera F: quare vis ſollicitans corpus denotabitur per $F . \overline{C + \frac{udy}{ds}}$: atque hæc expreſſio ſignificabit quamcumque functionem compoſitam ex conſtantibus, & ex variabili $C + \frac{udy}{ds}$.

Potentiæ hujuſmodi valor in ſextam æquationem introducatur, & invenietur $F . \overline{C + \frac{udy}{ds}} . dy = \frac{mQ^2V^2dq}{q^3}$; ſed ex ter-

tia æquatione $u = \frac{QV}{q}$: igitur $F.\overline{C + \frac{QVdy}{qds}}.\, dy = \frac{mQ^2V^2dq}{q^3}$: atqui $qds = adx$, & $q^2ds^2 = a^2dx^2 = a^2ds^2 - a^2dy^2$: ergo $\frac{dy}{ds} = \frac{\sqrt{aa-qq}}{a}$. Facta itaque ſubſtitutione erit

$$F.\overline{C + \frac{QV\sqrt{aa-qq}}{aq}}.\, dy = \frac{mQ^2V^2dq}{q^3}:$$ igitur

$$dy = \frac{mQ^2V^2dq}{q^3.F.\overline{C + \frac{QV\sqrt{aa-qq}}{aq}}},$$ quæ habet incognitas ſeparatas.

Adverte tamen $\sqrt{aa-qq}$ negative accipiendam eſſe, quum dy eſt negativa. Poſt hanc formulam inventam, apparet, curvæ conſtructionem eſſe in poteſtate. Nam $q^2ds^2 = q^2dx^2 + q^2dy^2 = a^2dx^2$: ergo $dx = \frac{qdy}{\sqrt{aa-qq}}$. Quapropter erit

$$dx = \frac{mQ^2V^2dq}{q^2\sqrt{aa-qq}.F.\overline{C + \frac{QV\sqrt{aa-qq}}{aq}}}:$$

Ut autem hæ formulæ facilius tractari poſſint, ad ſimpliciores erunt redigendæ. Quamobrem fiat $\frac{\sqrt{aa-qq}}{q} = \frac{az}{QV}$; ergo $\frac{a^2}{q^2} - 1 = \frac{a^2z^2}{Q^2V^2}$, & ſumptis differentiis $\frac{dq}{q^3} = -\frac{zdz}{Q^2V^2}$: qui valores in æquationibus ſuperioribus ſubſtituti ſufficient $dy = -\frac{mzdz}{F.\overline{C+z}}$, $dx = -\frac{mQVdz}{a.F.\overline{C+z}}$. Si utraque ex his formulis integrationem admittat, curva ſemper reſultabit algebraica. Hoc autem contingit, ſi $F.\overline{C+z}$ nihil aliud ſit, quam poteſtas quantitatis $C+z$, exceptis duobus duntaxat caſibus, nimirum quum expoſita functio ſit proportionalis aut $\overline{C+z}$, aut $\overline{C+z}^2$.

Caſus algebraicos generatim tractemus. Sit $F.\overline{C+z}$ =

$= b.\overline{C+z}^{n}$, & habebimus $dy = -\frac{mzdz}{b.\overline{C+z}^{n}}$;
$dx = -\frac{mQVdz}{ab.\overline{C+z}^{n}}$. Hæ autem formulæ integratæ, ut par eſt, cum additione conſtantis exhibebunt

$$y - A = \frac{m}{\overline{n-2}.b.\overline{C+z}^{n-2}} - \frac{mC}{\overline{n-1}.b.\overline{C+z}^{n-1}},$$

$x - B = \frac{mQV}{\overline{n-1}.ab.\overline{C+z}^{n-1}}$. Ex ſecunda hac æquatione elicies

$\frac{\overline{n-1}.a.\overline{x-B}}{QV} = \frac{m}{b.\overline{C+z}^{n-1}}$, qui valor introductus in primam ſufficiet $y - A = \frac{\frac{n-1}{n-2}.a.\overline{x-B}.\overline{C+z} - Ca.\overline{x-B}}{QV}$: quæ rite tractata dabit $\frac{Ca.\overline{x-B} + QV.\overline{y-A}}{\frac{n-1}{n-2}.a.\overline{x-B}} = C + z$. Valor hic poſitus in formula conſtante ex indeterminatis x, z producet æquationem inter x, y, nempe

$$x - B = \frac{mQV.\overline{n-1}^{n-2}.a^{n-1}.\overline{x-B}^{n-1}}{\overline{n-2}^{n-1}.ab.\overline{Ca.\overline{x-B} + QV.\overline{y-A}}^{n-1}},\text{ ſive}$$

$$\overline{Ca.\overline{x-B} + QV.\overline{y-A}}^{n-1} = \frac{\overline{n-1}^{n-2}}{\overline{n-2}^{n-1}}.\frac{mQVa^{n-2}}{b}.\overline{x-B}^{n-2};$$

quæ æquatio exprimens naturam curvæ quæſitæ facilitatis cauſſa ita diſponatur $\overline{\frac{Ca}{QV}.\overline{x-B} + y - A}^{n-1} = \frac{\overline{n-1}^{n-2}}{\overline{n-2}^{n-1}}.\frac{ma^{n-2}.\overline{x-B}^{n-2}}{b.Q^{n-2}.V^{n-2}}$.
Caſus tres diſtinguendi ſunt; in primo conſiderabimus $n > 2$; in ſecundo $n < 2$, ſed > 1; in tertio $n < 1$.

Ad expoſitæ formulæ conſtructionem utar ea methodo, qua plerique utuntur ad conſtruendos locos geometricos, quum in æquatione adeſt planum xy. In primo caſu methodum plu-

pluribus exponam, in ceteris brevitatem ſequar. Sumo in recta BE (*Fig.* 13), quæ normalis ſit fluminis directioni, abſciſſas BR $= x - B$, quarum initium ſit B; RK exprimant ordinatas $= y - A$. Tum perpendicularis BC ducatur recta CD; ita ut ſit BC : CD :: $QV : Ca$, & juncta BD producatur KR in H, erit RH $= \frac{Ca \,.\, \overline{x-B}}{QV}$. Ergo HK $=$ $\frac{Ca}{QV} \,.\, \overline{x-B} + y - A$, quæ deinceps tanquam nova ordinata ſumatur, & fiat $= s$: ergo $s^{n-1} = \frac{\overline{n-1}^{\,n-2}}{\overline{n-2}^{\,n-1}} \,.\, \frac{m a^{n-2} \,.\, \overline{x-B}^{\,n-2}}{b Q^{n-2} V^{n-2}}$.
Advertendum eſt, in hac æquatione KH $= s$, BR $= x - B$. Quum autem conſiderandæ ſint eæ abſciſſæ, in quas deſinunt ordinatæ, referenda eſt æquatio ad abſciſſas BH. Hæ autem invenientur, ſi fiat $QV : \sqrt{Q^2 V^2 + C^2 a^2} : x - B :$ BH $= \frac{\overline{x-B} \,.\, \sqrt{Q^2 V^2 + C^2 a^2}}{QV}$. Quare æquatio rite diſpoſita hanc formam accipiet

$$s^{n-1} = \frac{\overline{n-1}^{\,n-2}}{\overline{n-2}^{\,n-1}} \,.\, \frac{m a^{n-2}}{b \,.\, \overline{Q^2 V^2 + C^2 a^2}^{\,\frac{n-2}{2}}} \,.\, \overline{\frac{\overline{x-B} \,.\, \sqrt{Q^2 V^2 + C^2 a^2}}{QV}}^{\,n-2},$$

quam æquationem, nemo unus non videt, eſſe ad parabolam relatam ad diametrum non orthogonalem BD.

Itaque diametro BD, cum qua ordinatæ faciunt angulum æqualem angulo D, deſcribatur parabola obliquangula BAE ejus ordinis, ut abſciſſæ BH poteſtas $n - 2$ ſit proportionalis ordinatæ KH poteſtati $n - 1$; diametri autem parameter ſit $= \frac{\overline{n-2}^{\,n-1}}{\overline{n-1}^{\,n-2}} \,.\, \frac{m a^{n-2}}{b \,.\, \overline{Q^2 V^2 + C^2 a^2}^{\,\frac{n-2}{2}}}$. Quæ parameter multiplicata per abſciſſæ poteſtatem $n - 2$ æquabit ordinatæ poteſtatem $n - 1$. Curva hac ratione delineata a mobile projecto in ſuo itinere peragetur. Ut autem determinetur, quæ pars curvæ deſcribatur, nihil aliud faciendum eſt, quam determinare punctum A, in quo tangens faciat cum linea parallela directioni fluidi angulum datum projectionis. Curva hæc deſcribitur, & quum ve-

velocitas directionis opponitur, & quum conſentit cum fluidi velocitate: mobile autem ſemper recedet a vertice parabolæ B progrediendo a puncto A per E verſus F.

Hoc unice adverte, ultimam tangentem in infinitum remotam parallelam eſſe diametro BD. Quare ſi per ſpecies q, u eædem quantitates intelligantur, ſed quæ pertineant ad hoc punctum infinite remotum, cujus tangens eſt parallela BD, erit $a : q :: \sqrt{Q^2 V^2 + C^2 a^2} : QV$: ergo $q = \frac{aQV}{\sqrt{Q^2 V^2 + C^2 a^2}}$: ergo velocitas in eo puncto, ſcilicet $u = \frac{QV}{q} = \frac{1}{a}\sqrt{Q^2 V^2 + C^2 a^2}$: ſed quum mobilis velocitas ad velocitatem, qua idem fugit fluidum, ſit in hoc caſu ut $\sqrt{Q^2 V^2 + C^2 a^2} : Ca$, inveniemus velocitatem, qua mobile fugit fluidum, $= C$. Quapropter mobile in infinitum abibit ſemper accedens ad eam velocitatem, quam ſi haberet, fugeret fluidum ea, qua fluidum ſequitur, velocitate.

Antequam ad ſecundum caſum venimus, in quo n minor eſt binario, ſed major unitate, ſeries, ac ordo poſtulare videtur, ut tractemus caſum non integrabilem, in quo $n = 2$. In hoc caſu invenitur $dy = -\frac{mz\,dz}{b.\overline{C+z}^2} = -\frac{m\,dz}{b.\overline{C+z}} + \frac{mC\,dz}{b.\overline{C+z}^2}$.

Facta itaque integratione erit $y - A = -l\,\overline{C+z} - \frac{mC}{b.\overline{C+z}}$.

Logarithmus autem ſumendus eſt in logiſtica, cujus ſubtangens $= \frac{m}{b}$. Præterea $dx = -\frac{mQV\,dz}{ab.\overline{C+z}^2}$, quæ integrata exhibet $x - B = \frac{mQV}{ab.\overline{C+z}}$, ſive $C + z = \frac{mQV}{ab.\overline{x-B}}$, qui valor in æquatione ſuperiore ſubſtitutus dabit

$$y - A = -l\,\frac{mQV}{ab.\overline{x-B}} - \frac{Ca.\overline{x-B}}{QV}, \text{ ſive}$$

$$\frac{Ca}{QV}.\overline{x-B} + y - A = -l\,\frac{mQV}{ab.\overline{x-B}}.$$

Hu-

Hujuſmodi æquatio hac ratione conſtruitur. Accepta qualibet B C perpendiculari directioni fluidi, ducatur eidem normalis C D (*Fig.* 14) ad partes fluidi progredientis, ita ut ſit B C : C D : : $QV : Ca$. Parallela C D per punctum B agatur indefinita L G, & cum aſſymptoto L G deſcribatur logiſtica obliquangula G E F, cujus ſubtangens $= \frac{m}{b}$. Dixi obliquangulam, quia ſumptis in aſſymptoto logarithmis numeri debent eſſe ordinatæ parallelæ B D. Ut videatur, quæ pars a mobile deſcribatur, nihil aliud reliquum eſt, quam determinare punctum A, ubi tangens logiſticæ cum parallela aſſymptoto facit angulum projectionis. Curva hæc eſt aſſymptotica ad partes G; tum adverſum motum fluidi aſcendendo venit ad contactum lineæ L G parallelæ B C; demum ſecundum motum fluidi in infinitum progreditur verſus F. Ultima tangens in infinitum diſtans erit parallela B D; & eodem ratiocinio, quo in caſu ſuperiore uſus ſum, probabo, in puncto illo ultimo in infinitum diſtante mobile tanta præditum eſſe velocitate, quanta opus eſt, ut ea celeritate fugiat fluidum, qua fluidum ſequitur.

Nunc conſideremus caſum, in quo n minor ſit binario, major unitate. Æquatio curvæ huic hypotheſi accommodata hanc formam induit

$$\overline{\frac{Ca}{QV}\cdot\overline{x-B}+y-A}^{\,n-1}\cdot\overline{x-B}^{\,2-n} = \frac{mQ^{2-n}\cdot V^{2-n}}{\overline{n-1}^{\,2-n}\cdot\overline{n-2}^{\,n-1}\cdot b},$$ ſive

$$\overline{A-y-\frac{Ca}{QV}\cdot\overline{x-B}}^{\,n-1}\cdot\overline{x-B}^{\,2-n} = \frac{mQ^{2-n}V^{2-n}}{\overline{n-1}^{\,2-n}\cdot\overline{2-n}^{\,n-1}\,b},$$ quæ

ſi multiplicetur per $\frac{\overline{Q^2V^2+C^2a^2}^{\,\frac{2-n}{2}}}{Q^{2-n}V^{2-n}}$, fiet

$$\overline{A-y-\frac{Ca}{QV}\cdot\overline{x-B}}^{\,n-1}\cdot\left(\frac{\overline{x-B}\cdot\sqrt{Q^2V^2+C^2a^2}}{QV}\right)^{2-n} =$$

$$\frac{m\cdot\overline{Q^2V^2+C^2a^2}^{\,\frac{2-n}{2}}}{\overline{n-1}^{\,2-n}\cdot\overline{2-n}^{\,n-1}\,b}.$$ Hæc autem hac ratione conſtruitur. Directio fluidi ſit B G, (*Fig.* 15) huic perpendicularis ducatur B C,

BC, cui ſit normalis CD, ita ut ſit BC : CD :: $QV : Ca$. Jungatur BD. In hac abſcinde BM = $\frac{\sqrt{Q^2V^2+C^2a^2}}{n-1}$. Ex puncto M parallelam BG duc ME = $\frac{m^{\frac{1}{n-1}}}{\overline{2-n}\,.\,b^{\frac{1}{n-1}}}$. Tum inter aſſymptotos BG, BDF deſcribatur hyperbola ejus ordinis, ut ſemper BH^{2-n} in HK^{n-1} ſit æqualis conſtanti producto BM^{2-n} in ME^{n-1}. Hyperbola hæc GEF ipſa erit curva, quam mobile in ſuo motu deſcribit. Animadverſiones, quæ in ſuperioribus caſibus factæ ſunt, huic quoque accommodari debent.

Progredior ad caſum non integrabilem, in quo $n = 1$: quo in caſu habentur formulæ $dy = -\frac{mzdz}{b\,.\,\overline{C+z}} = -\frac{mdz}{b} + \frac{mCdz}{b\,.\,\overline{C+z}}$, & $dx = -\frac{mQVdz}{ab\,.\,\overline{C+z}}$. Quæ ſi integrentur acceptis logarithmis in logiſtica, cujus ſubtangens $= \frac{mE}{b}$ mox determinanda, orientur $y - A = -\frac{mz}{b} + \frac{C}{E}\,l\,\overline{C+z}$, & $x - B = -\frac{QV}{Ea}\,l\,\overline{C+z}$: ergo $y - A = -\frac{mz}{b} - \frac{Ca}{QV}\,.\,\overline{x-B}$, ſive $\frac{Ca}{QV}\,.\,\overline{x-B} + y - A = -\frac{mz}{b}$: ergo $\frac{Ea}{QV}\,.\,\overline{x-B} = -l\,\overline{C - \frac{b}{m}\,.\,\frac{Ca}{QV}\,.\,\overline{x-B} + y - A}$. Multiplicetur per $\sqrt{Q^2V^2+C^2a^2}$, & dividatur per Ea, ut proveniat $\frac{\overline{x-B}\,.\,\sqrt{Q^2V^2+C^2a^2}}{QV} = \frac{\sqrt{Q^2V^2+C^2a^2}}{Ea}$ in $-l\,\overline{C - \frac{b}{m}\,.\,\frac{Ca}{QV}\,.\,\overline{x-B} + y - A}$. Quare, ſi ponatur $E = \frac{1}{a}\sqrt{Q^2V^2+C^2a^2}$, fiet $\frac{\overline{x-B}\,.\,\sqrt{Q^2V^2+C^2a^2}}{QV}$ =

$= - lC - \frac{m}{b} \cdot \overline{\frac{Ca}{QV} \cdot \overline{x - B} + y - A}$. Hujuſce curvæ conſtructio hac ratione peragitur. Ducantur de more B C, C D (*Fig.* 16) prima perpendicularis, altera parallela directioni fluminis, ita ut ſit B C : C D : : $QV : Ca$, & jungatur B D. Tum, accepta ſubtangente $= \frac{m}{ab} \sqrt{Q^2 V^2 + C^2 a^2}$, deſcribatur logarithmica obliquangula G E K ad aſſymptotum B D F ita ut in hoc ſumptis logarithmis numeri ſint ordinatæ parallelæ C D decreſcentes ad partes F. Curva hæc a mobile iter faciente in noſtra hypotheſi deſcribetur.

Nihil jam reliquum eſt, niſi ut poſtremum caſum tractemus in quo $n < 1$ ſupponitur. In hoc caſu formula ad hanc redigetur

$$\overline{B - x}^{\,2-n} = \frac{\overline{2-n}^{\,1-n} \cdot m Q^{2-n} V^{2-n}}{\overline{1-n}^{\,2-n} \cdot b a^{2-n}} \cdot \overline{\frac{Ca}{QV} \cdot \overline{B - x} + A - y}^{\,1-n},$$

qua de more præparata, hujuſmodi obtinetur conſtructio. Ductis B C, C D (*Fig.* 17), quarum prima ſit normalis directioni fluidi, altera parallela, quæ ſe ſe habeant ut $QV : Ca$, jungatur B D; tum agatur B L parallela C D. Poſtea circa diametrum B L, & cum tangente B D, cui ordinatæ ſint parallelæ, deſcribatur parabola obliquangula ejus ordinis, ut parameter in abſciſſæ B L poteſtatem $1 - n$ æquet ordinatæ L K poteſtatem $2 - n$. Parameter autem debet eſſe

$$= \frac{\overline{2-n}^{\,1-n}}{\overline{1-n}^{\,2-n}} \cdot \frac{\overline{Q^2 V^2 + C^2 a^2}^{\,\frac{2-n}{2}}}{b \cdot a^{2-n}}.$$

Curva G E B hac ratione delineata erit ſemita mobilis. Animadverſiones, quæ in ſuperioribus caſibus factæ ſunt, in hoc quoque videntur eſſe faciendæ. Si $n = o$, qui caſus, ut notum eſt, dat potentiam conſtantem, parabola modo deſcripta eſt apolloniana: quod indicat genuinam eſſe traditam ſolutionem.

PARS

PARS ALTERA.

De potentiis centrum petentibus.

§. I.

Exponitur theoria.

TAnta eſt ſimilitudo inter theoriam potentiarum ad centrum tendentium, & potentiarum parallelarum, ut ferme iiſdem verbis exponi poſſint. Itaque præmitto, ut antea, hujuſmodi

Lemma. Curvæ ad focum relatæ radium oſculi invenire.

Curva ADE (*Fig.* 18. 19) referatur ad focum F ita, ut ductis FD, FE infiniteſimum angulum facientibus, & centro F intervallo FD deſcripto minimo arcu DG, æquatio curvæ detur inter FD, ejus elementum GE, & arcum minimum DG: oporteat autem radium oſculi invenire. Ex punctis D, E ducantur normales curvæ, quæ concurrant in C. Ex F agatur FM normalis CD, & FT normalis CE, quæ producta, ſi opus eſt, ſecabit CD in V. Conſtat MV fore differentiam rectæ DM. Vocetur $FD = y$, $EG = \pm dy$. Signum ſuperius valet in figura decimaoctava, inferius in decimanona. Ponatur item $DG = dx$, $DM = q$, $MV = \pm dq$. His poſitis triangulum DGE eſt ſimile DMF: ergo erit GE : DE : : FM : FD: atqui triangulum FMV eſt ſimile CTV, ſive CED: Igitur erit DE : MV : : CD : FM: Ergo per rationem ex æquo perturbatam erit GE : MV : : CD : FD. Quare vocato radio $CD = R$, habebimus analytice $\pm dy : \pm dq :: R : y$: ergo $R = \frac{y\,dy}{dq}$. Q. E. I.

Hoc unice fac animadvertas, fore $q = \frac{y\,dx}{ds}$, ſi voces arcus elementum nempe $DE = ds$. Nam ex triangulorum ſimilitudine habemus
DE : DG : : FD : DM, ſive analytice
$ds : dx :: y : q$: ergo facta æquatione $q = \frac{y\,dx}{ds}$. Q. E. D.

Hiſce præmiſſis intelligamus corpus $A = m$ projici per di-

rectionem A Q data cum velocitate. Ex puncto A ad centrum virium ducatur A F, & rectæ A Q perpendicularis agatur A B, & parallela F B. Vocetur A F $= b$, A B $=$ Q, velocitas projectionis $= V$, potentia centralis in puncto A $= F$. Supponamus corpus in ſuo itinere curvilineo perveniſſe in D: velocitas in D appellatur $= u$, recta F D $= y$, D M $= q$. Vis centralis exprimatur per D I $= f$. Ex principio actionis orietur æquatio

(1) $f dy = - m u du$. Hæc enim ſatisfacit tam caſui figuræ decimæoctavæ, in quo mobile retardatur, quam caſui figuræ decimænonæ, ubi celeritas mobilis adaugetur.

Ad inveniendam æquationem, quam ſuppeditat alterum principium æqualitatis inter vires centrifugam, & centripetam, ex puncto I duco I N normalem radio oſculi C D: atque hoc pacto determino vim centripetam D N, cujus valor ut habeatur, adverte eſſe F D : D I : : D M : D N

ſive analytice $y : f :: q : \text{DN} = \frac{fq}{y}$: ergo erit æquatio $\frac{fq}{y} = \frac{mu^2}{R}$. In hanc introduco valorem R ex Lemmate inventum, & habeo

(2) $\frac{fqdy}{dq} = mu^2$.

Dividatur prima æquatio per ſecundam, & fiet $\frac{dq}{q} = -\frac{du}{u}$, quæ integrata, factis opportunis conſtantium additionibus, ſufficiet

(3) $u = \frac{QV}{q}$.

Per hanc æquationem nullo negotio ſolvitur directum problema: data curva, per quam mobile graditur, invenire ejuſdem velocitatem. Problema item inverſum, data nempe velocitate per diſtantiam corporis a centro potentiarum, curvam definire, ex eadem æquatione recipit ſolutionem. Etenim ſubſtituto valore $q = \frac{ydx}{ds}$, habebimus $u = \frac{QVds}{ydx}$, & $uydx = QVds$, & quadrando $u^2y^2dx^2 = Q^2V^2ds^2 = Q^2V^2dx^2 + Q^2V^2dy^2$, ſive $dx = \frac{QVdy}{\sqrt{u^2y^2 - Q^2V^2}}$, quæ æquatio naturam curvæ determi-

minat. Quum autem elementum dx ſit arcus circuli deſcripti radio variabili $= y$, ut elementum circuli introducamus, cujus radius FL ſit conſtans $= a$, fiat $y : a :: dx : dz$; ita enim elementum hoc vocabimus: ergo $dx = \frac{ydz}{a}$: igitur facta ſubſtitutione orietur

(4) $\frac{dz}{a} = \frac{QVdy}{y\sqrt{u^2y^2 - Q^2V^2}}$, in qua, quando indeterminatæ ſeparatæ ſunt, conſtructio curvæ erit in poteſtate.

Determinatis formulis ad velocitatem pertinentibus, inveniendæ ſunt, quæ ſpectant ad tempus. Vocetur $= dt$ tempus, quo percurritur elementum DE. Erit ex notis formulis $dt = \frac{ds}{u}$: igitur, introducto valore velocitatis, $dt = \frac{qds}{QV} = \frac{ydx}{QV}$: ergo integrando

(5) $t = \frac{Sqds}{QV} = \frac{Sydx}{QV}$, quæ formula indicat, tempora eſſe ſemper in ratione directa arearum, quæ deſcribuntur a radio vectore FD.

Ut proportio hæc faciliore ratione exprimatur, vocetur $= T$ tempus, quo determinatum ſpatium $= S$ conficitur velocitate conſtante projectionis $= V$, erit $V = \frac{S}{T}$: ergo $t = \frac{T \cdot Sqds}{QS} = \frac{T \cdot Sydx}{QS}$: ergo $T : t :: QS : Sqds = Sydx$.

Ut calculus abſolvatur, valor velocitatis $= u$ in tertia æquatione inventus ſubſtituatur in ſecunda, & erit $\frac{fqdy}{dq} = \frac{mQ^2V^2}{q^2}$, ſive

(6) $fdy = \frac{mQ^2V^2dq}{q^3}$.

Æquatio hæc ſolutum exhibet problema directum: data curva, quam mobile deſcribit, invenire potentiam centralem. Quod ſpectat ad inverſum, nimirum: data vi centrali per radium vectorem, determinare curvam, quam mobile deſcribit; ſextæ æquationis ſummatoria accipiatur, quæ erit $Sfdy = \frac{1}{2}mV^2 - \frac{1}{2}\frac{mQ^2V^2}{q^2}$. Summatoria autem ita ſumenda erit,

ut

ut, facta $y = b$, ipſa evaneſcat. Æquatio diſponatur hac ratione $Q^2 V^2 = \overline{V^2 - \frac{2}{m} Sfdy} \,.\, q^2 = \overline{V^2 - \frac{2}{m} Sfdy} \,.\, \frac{y^2 dx^2}{ds^2}$: igitur

$Q^2 V^2 ds^2 = Q^2 V^2 \,.\, \overline{dx^2 + dy^2} = \overline{V^2 - \frac{2}{m} Sfdy} \,.\, y^2 dx^2$. Quare tranſpoſitis terminis, extracta radice, factaque diviſione, habebimus $\frac{QVdy}{\sqrt{V^2 y^2 - Q^2 V^2 - \frac{2y^2}{m} Sfdy}} = dx$: atqui $\frac{dx}{y} = \frac{dz}{a}$:

Igitur

(7) $\frac{QVdy}{y\sqrt{V^2 y^2 - Q^2 V^2 - \frac{2y^2}{m} Sfdy}} = \frac{dz}{a}$, per quam ſemper licet curvæ conſtructionem perficere.

Si ſpatium illud, per quod vis conſtans $= F$ producit velocitatem $= V$, vocetur $= L$, notum eſt fore $2FL = mV^2$. Per hanc autem formulam juvabit ex æquationibus, ſed præcipue ex ſexta, & ſeptima, removere V: quod elegantiæ cauſſa ſæpius faciemus.

Formulæ iſtæ omnes potiſſimum accommodatæ ſunt hypotheſi, quod corpora attrahantur a centro. Quod ſi repellerentur, ſatis eſſet conſiderare tanquam negativam potentiam f; & ſi repellens item ſit potentia F, oportebit conſiderare etiam velut negativam longitudinem L.

§. 2.

Solvuntur aliquot problemata directa, in quibus ex datis curvis quæruntur velocitates, & potentiæ.

SUppono primum a mobile deſcribi circulum, dum potentiæ centrales tendunt ad punctum poſitum in circumferentia. Mobile projectum ex A (*Fig.* 20) deſcribat circumferentiam ADL, dum vires centrales tendunt ad punctum F poſitum in circumferentia. Ponamus corpus perveniſſe in D: agatur radius CD, ad quem ex puncto F ducatur normalis FM, ut determi-

minetur DM $= q$. Producatur autem FM in O, ex F per centruum C ducatur diameter FL, & jungatur DL. Quoniam radius CD dividit perpendiculariter FO, dividet etiam bifariam: ergo arcus FD, DO erunt æquales: ergo anguli DFM, FLD hiſce arcubus inſiſtentes æquales ſunt: igitur triangula DFM, FLD rectangula in M, D ſunt ſimilia: ergo erit FL : FD :: FD : DM ſive analytice

$2R : y :: y : q = \frac{y^2}{2R}$. Simili ratione deduces $Q = \frac{b^2}{2R}$.

Ex formula tertia $u = \frac{QV}{q}$: ergo ſubſtitutis valoribus $u = \frac{b^2 V}{y^2}$, ſive $u : V :: \frac{1}{y^2} : \frac{1}{b^2}$, ſcilicet velocitates in ratione reciproca duplicata diſtantiarum a centro virium; ex qua proportione hoc unice colligam, in puncto F velocitatem fore infinitam.

Ut proportionem potentiarum nanciſcamur, adverte $dq = \frac{y\,dy}{R}$: ergo $\frac{dq}{q^3} = \frac{8R^2\,dy}{y^5}$. Pone in formula ſexta $2FL$ pro mV^2, & hunc valorem ſubſtitue, ut habeas $f\,dy = \frac{16FLQ^2R^2\,dy}{y^5}$: & facta diviſione per dy, & pro Q ſubſtituto ejus valore $\frac{b^2}{2R}$, erit $f = \frac{4FLb^4}{y^5}$. Si fiat $y = b$ evadit $f = F$: ergo $L = \frac{b}{4}$. Ut itaque circulus deſcribatur, neceſſe eſt, projici corpus tanta velocitate, quantam acquireret ſollicitatum a vi $= F$ per ſpatium $= \frac{b}{4}$, hoc eſt per quartam partem FA. Subſtituto autem in formula valore L, fiet $F : f :: \frac{1}{b^5} : \frac{1}{y^5}$: ſcilicet potentiæ erunt in ratione reciproca quintuplicata diſtantiarum a centro F.

Suppono deinde mobile deſcribere Ellypſim apollonianam, dum vires attrahentes diriguntur ad centrum figuræ. Ellypſis, quam corpus ex A (*Fig.* 21) projectum deſcribit potentiis tendentibus ad centrum F ſit ADGH. Semidiametro FA ducatur conjugata FG, quam voco $= c$, cui ſit perpendicularis

laris A B $= Q$. Perveniat corpus itinerans ad punctum D; jungatur F D, cui ſit conjugata ſemidiameter F H, in quam cadat perpendicularis D M $= q$. Duæ proprietates ellypſeos facillime ſuppeditabunt hujuſce lineæ valorem datum per y. Prima docet, quadrata ſemidiametrorum conjugatarum ſimul ſumpta eſſe ſemper æqualia inter ſe ſe. Quapropter habemus $FA^2 + FG^2 = FD^2 + FH^2$, ſive $FH = \sqrt{FA^2 + FG^2 - FD^2}$ $= \sqrt{b^2 + c^2 - y^2}$. Per alteram proprietatem junctis A G, D H ſcimus triangulum A F G = D F H; ſed primum $= \frac{AB.FG}{2}$ $= \frac{Qc}{2}$, alterum $= \frac{DM.FH}{2} = \frac{q\sqrt{b^2 + c^2 - y^2}}{2}$: ergo $Qc = q\sqrt{bb + cc - yy}$, ſive $Q : q :: \frac{1}{c} : \frac{1}{\sqrt{bb + cc - yy}}$: atqui $V : u :: \frac{1}{Q} : \frac{1}{q}$: ergo $V : u :: c : \sqrt{bb + cc - yy}$; ſcilicet velocitates ſunt, ut diametri conjugatæ.

Ad inveniendas potentias ita æquationem diſpone $\frac{Q^2}{q^2}$ $= \frac{b^2 + c^2 - y^2}{c^2}$, & ſumptis differentiis $\frac{Q^2 dq}{q^3} = \frac{ydy}{c^2}$. Quare ex ſexta, in qua pro mV^2 pono $2FL$, habemus $fdy = \frac{2FLydy}{c^2}$, ſeu $f = \frac{2FLy}{c^2}$: atqui, facta $y = b$, provenit $f = F$: ergo $L = \frac{c^2}{2b}$; quæ quantitas æqualis eſt quartæ parti parametri diametri FA. Facta ſubſtitutione habemus $f = \frac{Fy}{b}$, ſive $F : f :: b : y$; hoc eſt potentiæ, ut diſtantiæ a centro F. Ex directo deſcendit problema inverſum. Namque data ſemidiametro FA $= b$, & ejus parametro $= 4L$, ſive datis duabus ſemidiametris FA $= b$, & FH $= \sqrt{2bL}$ conjugatis, definita eſt Ellypſis deſcribenda.

Idem, & eadem ratione demonſtrabitur de hyperbola, in qua tamen potentiæ non attrahunt corpus ad centrum, ſed a centro repellunt.

De-

Deſcribat tertio mobile aliquam ex ſectionibus conicis, dum vires attrahentes tendunt ad focum. Sectio, per quam mobile iter facit, ſit VD (*Fig.* 22), cujus focus F, vertex V, directrix RP. Ponamus mobile in D perveniſſe, ex quo puncto ducatur DM normalis curvæ, in quam ad angulos rectos cadat linea FM. Erit $DM = q$, quam oportet determinare per $DF = y$: Ut determinationem ſanciamus, quæ tribus ſectionibus conicis conveniat, ducatur tangens DO, quæ ſecet directricem in O, & jungatur FO. Demonſtrare poſſum, angulum OFD eſſe rectum. Vocetur $PV = e$, $VF = g$. Directrici parallelam duc DH, & normalem DR, & junge FR. Ex ſectionis conicæ proprietate

$VF : VP :: FD : DR = PH$, ſive analytice

$g : e :: y : PH = \frac{ey}{g}$: Ergo $FH = e + g - \frac{ey}{g}$, &

$DH = RP = \sqrt{yy - \frac{e^2y^2}{g^2} + \frac{2ey}{g}.\overline{e+g} - (\overline{e+g}^{\,2}}$: demum

$RF = \sqrt{yy - \frac{e^2y^2}{g^2} + \frac{2ey}{g}.\overline{e+g}}$.

Si ſuper diametro OD circulus intelligatur deſcriptus, tranſibit per puncta F, R: ergo angulus $FRO = FDO$; inſiſtunt enim eidem arcui: igitur angulus $FRO = MFD$, & triangula rectangula FRP, DFM erunt ſimilia: igitur

$RF : FP :: FD : DM$, ſive analytice

$\sqrt{y^2 - \frac{e^2y^2}{g^2} + \frac{2ey}{g}.\overline{e+g}} : e + g :: y : q$, ſive

$\sqrt{y.\overline{g-e} + 2eg} : \sqrt{g.\overline{e+g}} : \sqrt{gy} : q$: Igitur

$q = \frac{g\sqrt{g+e}}{\sqrt{g-e}} . \frac{\sqrt{y}}{\sqrt{y + \frac{2eg}{g-e}}}$. Simili ratione probabo

$Q = \frac{g\sqrt{g+e}}{\sqrt{g-e}} . \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b + \frac{2eg}{g-e}}}$.

His determinatis proportio velocitatum ſtatim innoteſcet;

 ni-

nimirum $V : u :: \frac{\sqrt{b + \frac{2eg}{g-e}}}{\sqrt{b}} : \frac{\sqrt{y + \frac{2eg}{g-e}}}{\sqrt{y}}$. Si eſt $g > e$, quæ hypotheſis exhibet hyperbolam, formula nihil mutanda eſt. Si vero $g = e$, quemadmodum eſt in parabola, tam b, quam y omitti poteſt reſpectu quantitatis infinitæ $\frac{2eg}{g-e}$: quare formula ſimplicior evadit, nempe $V : u :: \frac{1}{\sqrt{b}} : \frac{1}{\sqrt{y}}$, quæ indicat, velocitates eſſe in ratione reciproca ſubduplicata diſtantiarum a centro virium. Si autem $g < e$, formula ita erit diſponenda $V : u :: \frac{\sqrt{\frac{2eg}{e-g} - b}}{\sqrt{b}} : \frac{\sqrt{\frac{2eg}{e-g} - y}}{\sqrt{y}}$: hæc autem formula pertinet ad ellypſim. Quoniam $\frac{2eg}{g-e}$ in hyperbola, $\frac{2eg}{e-g}$ in ellypſi exprimit primum axem, erit $\frac{2eg}{g-e} + b$ ſumma primi axis, & diſtantiæ a foco, qui eſt centrum virium, in hyperbola, & $\frac{2eg}{e-g} - b$ differentia earumdem quantitatum in ellypſi: quæ quantitas in utraque æquat diſtantiam ab altero foco: ergo velocitates erunt in ratione ſubduplicata directa diſtantiarum ab altero foco, & ſubduplicata inverſa diſtantiarum a foco, qui eſt centrum potentiarum. Quæ proprietas pertinet etiam ad parabolam, quum diſtantiæ ab altero foco infinite diſtanti æquales fiant. Si percurreret corpus hyperbolam oppoſitam u d, facto eodem calculo invenies $V : u :: \frac{\sqrt{b - \frac{2eg}{g-e}}}{\sqrt{b}} : \frac{\sqrt{y - \frac{2eg}{g-e}}}{\sqrt{y}}$; ex qua eadem conſectaria deſcendunt.

Ad virium centralium proportionem inveniendam æquatio exhibens valorem q ita diſponatur $\frac{g-e}{gg \cdot \overline{g+e}} \cdot \overline{1 + \frac{2eg}{g-e \cdot y}} = \frac{1}{qq}$, quæ

quæ differentiata dat $\frac{g-e}{gg\cdot\overline{g+e}}\cdot\frac{egdy}{\overline{g-e}\cdot y^2}=\frac{edy}{g\cdot\overline{g+e}\cdot y^2}=\frac{dq}{q^3}$: Hic valor transferatur in formulam ſextam, ſubſtituta 2FL pro mV^2, & invenietur $f=\frac{2FLQ^2e}{g\cdot\overline{g+e}\cdot y^2}$, & ſubſtituto valore Q; $f=\frac{2FLbeg}{\overline{b\cdot\overline{g-e}+2eg}\cdot y^2}$: atqui ſi fiat $y=b$, evadit $f=F$: ergo $\frac{\overline{b\cdot\overline{g-e}+2eg}\cdot b}{2eg}=$ L: quare $f=\frac{Fb^2}{y^2}$, ſive potentiæ in ratione reciproca duplicata diſtantiarum a centro. Si $g=e$, quæ hypotheſis ſpectat ad parabolam, erit $L=b$: itaque ſi ſpatium, per quod a potentia F producitur velocitas projectionis, $=b$, curva deſcripta erit parabola. Si ſit $g>e$, ut eſt in hyperbola, erit $L>b$; contra ſi ſit $g<e$, ut eſt in ellypſi, $L<b$: qua de re conſtat, quando hyperbola, quando ellypſis deſcribatur. Si corpus deſcribat hyperbolam oppoſitam ud, analyſis rite inſtituta docebit $-b.\frac{b\cdot\overline{g-e}-2eg}{2eg}=L$, quæ, quum ſit negativa, demonſtrat, corpus non attrahi a foco F, ſed repelli.

Quæret fortaſſe aliquis, ut data diſtantia FD $=b$ puncti projectionis a centro virium, dato angulo projectionis ODF, ſive recta DM, dataque longitudine L, per quam vis F velocitatem projectionis produceret, deſcribatur peculiaris ſectio conica, per quam mobile in ſuo itinere graditur. Ad hoc præſtandum loco lemmatis præmitto, ex ſuperiore formula ſtatim primum axem determinari. Nam habemus in hyperbola $\frac{b^2\cdot\overline{g-e}}{2eg}=L-b$: ergo $\frac{2eg}{g-e}=\frac{b^2}{L-b}$: atqui $\frac{2eg}{g-e}$ eſt primus axis: igitur axis hic per L, b eſt determinatus. Similiter in ellypſi invenietur $\frac{2eg}{e-g}=\frac{b^2}{b-L}$, quæ quantitas eſt primus axis. Hæc determinationes quaſdam conſtituunt in ellypſi, quæ neceſſariæ ſunt vel maxime. Auferatur in ellypſi ex primo axe diſtantia mobilis a foco, qui eſt centrum virium, & remanebit

 nebit

nebit $\frac{2ge}{e-g} - b = \frac{b^2}{b-L} - b = \frac{bL}{b-L}$ æqualis diſtantiæ ab altero foco. Sit primo D (*Fig.* 23) vertex axis minoris. In hoc caſu erit $FD = b$ æqualis ſemiaxi primo $\frac{eg}{e-g}$: ergo habebimus $b = \frac{bL}{b-L}$, ſive $L = \frac{b}{2}$. Quare mobile in hoc puncto eam velocitatem habeat oportet, quæ gignitur a potentia ibi ſollicitante per ſpatium $= \frac{b}{2}$. Dividatur ellypſis ab axe minore DC. Sit deinde punctum 2D in ea ſemiellypſi, in qua eſt centrum virium: manifeſtum eſt, ſemiaxem primum $\frac{eg}{e-g} > b$: ergo $\frac{2eg}{e-g} - b > b$, ſive $\frac{bL}{b-L} > b$, ſive $L > \frac{b}{2}$. Quare mobile percurrens eam ſemiellypſim, ubi eſt centrum virium, debet habere velocitatem majorem ea, quam potentia ibi applicata produceret per ſpatium $= \frac{b}{2}$. Demum 3D ſit in ea parte, ubi non eſt centrum virium: in hoc caſu $\frac{eg}{e-g} < b$, & $L < \frac{b}{2}$: velocitas igitur mobilis erit minor ea, quam vis ibi exiſtens gigneret per ſpatium $= \frac{b}{2}$.

His præmiſſis in viam redeo. Si $L = b$ (*Fig.* 24), nihil eſt facilius, quam parabolam deſcriptam a mobile determinare. Etenim mobile attractum a centro F projiciatur ex D per directionem OD. Ducatur FO normalis DF, quæ ſecabit directionem projectionis in O, quod punctum erit in curvæ directrice. Super diametro DO deſcribatur circulus OFDR, cui applicetur DR = DF, & jungatur OR: hæc erit parabolæ directrix. In hanc cadat perpendicularis FP, quæ dividatur bifariam in V. Axis erit VF, ejus vertex V, focus F: quare data ſunt, quæ deſcribendæ curvæ ſufficiunt.

Ut ſimili conſtructione uti poſſimus cum in hyperbola, tum in ellypſi, videtur prius determinanda proportio $e:g$. Hanc ob cauſſam revocandæ ſunt æquationes duæ

(1) $\frac{b}{b + \frac{2ge}{g-e}} \cdot gg \cdot \frac{g+e}{g-e} = Q^2$, (2) $\frac{2ge}{g-e} = \frac{b^2}{L-b}$, quæ in

pri-

prima poſita dat $\frac{b}{b+\frac{b^2}{L-b}}\cdot gg\cdot\frac{g+e}{g-e}=\frac{L-b}{L}\cdot gg\cdot\frac{g+e}{g-e}=QQ$,

ſive $gg\cdot\frac{g+e}{g-e}=\frac{LQ^2}{L-b}$. Quadretur ſecunda $\frac{4g^2e^2}{\overline{g-e}^2}=\frac{b^4}{\overline{L-b}^2}$. Per

hanc dividatur ſuperior $\frac{\overline{g+e}\cdot\overline{g-e}}{4ee}=\frac{gg-ee}{4ee}=\frac{LQ^2\cdot\overline{L-b}}{b^4}$, quæ

converſa in analogiam præbet $ee:gg-ee::b^4:4LQ^2\cdot\overline{L-b}$, & componendo $ee:gg::b^4:b^4+4LQ^2\cdot\overline{L-b}$: ergo

$$e:g::b:\sqrt{bb+\frac{4L\cdot Q^2\cdot\overline{L-b}}{bb}}::\frac{bb}{\sqrt{bb+\frac{4L\cdot Q^2\cdot\overline{L-b}}{bb}}}:b.$$

Quod pertinet ad hyperbolam. F (*Fig.* 25) ſit centrum virium, FD $=b$ diſtantia projecti a centro, OD linea projectionis. Ex F ducatur FO normalis rectæ FD, quæ occurrat in O tangenti, quod punctum eſt in directrice. Ut aliud punctum determinetur, deſcripto circa diametrum OD circulo, accommodetur chorda RD $=\frac{b^2}{\sqrt{b^2+\frac{4L\cdot Q^2\cdot\overline{L-b}}{bb}}}$, quæ, exiſtente $L>b$, erit ſemper minor FD. Jungatur RO: hæc erit directrix. Quare in hanc ducta perpendiculari FP, & diviſa in V ita ſit PV : VF : : RD : DF: erit V hyperbolæ deſcribendæ vertex, F focus. Curva autem ex his datis deſcripta tanget OD in D.

Poteſt quidem in altero ſemicirculo duci Dr $=$ DR; quo in caſu Or eſſet directrix; & ducta Fp, diviſaque in v, ut vP : vF : : RD : DF, hyperbola vertice v, foco F, directrice Or deſcripta tanget OD in puncto D. Verum non ramus habens verticem in v, ſed oppoſitus tranſibit per punctum D, & continget OD. Qui ramus deſcribitur, non quum potentiæ attrahunt corpus ad centrum F, ſed quum ab eodem repellunt. Quare ſi potentia ſit attrahens, ducenda eſt RD in eo ſemicirculo, ubi non eſt centrum virium; ſi ſit repellens, chorda

Dr

D r, & recta D F in eodem ſemicirculo ſint oportet. Verum in hyperbola, quæ ex vi repellente deſcribitur invenietur proportio $e : g :: \frac{b^2}{\sqrt{b^2 + \frac{4L.Q^2.\overline{L+b}}{b^2}}} : b$: dummodo *L* tanquam poſitiva computetur.

Difficultas major videtur eſſe in ellypſi. Proportio inventa ellypſi accommodata eſt hujuſmodi $e : g :: \frac{b^2}{\sqrt{b^2 - \frac{4L.Q^2.\overline{b-L}}{b^2}}} : b$.

Ut ſupra factum eſt, poſita diſtantia D F, & foco F (*Fig.* 26), ducatur normalis D F recta F O, quæ occurrat lineæ projectionis in O; quod punctum erit in directrice. Deſcripto circulo circa diametrum O D, alterum punctum directricis invenietur, ſi accommodetur chorda D R, D r $= \frac{b^2}{\sqrt{b^2 - \frac{4L.Q^2.\overline{b-L}}{b^2}}}$, quæ, poſito $b > L$, major erit quam D F. Demum jungatur R O, r O, in quam cadat normalis F P, F p, quæ dividatur in V, v ut P V : V F, aut p v : v F :: D R, aut D r : D F. Vertice V, aut v, directrice O R, aut O r, foco F deſcribatur ellypſis, hæc tanget O D in puncto D.

Ex duabus ellypſibus, quas conſtructio ſuppeditat, quænam a mobile projecto in ſuo itinere deſcribitur? Ut hæc determinatio maxima cum ſimplicitate peragatur, fac advertas, unicam haberi ellypſim, quum D R, aut D r ſit æqualis D O; ejus enim directrix eſt perpendicularis eidem D O. Caſum hunc ante alios determinemus. Non eſt difficile cognoſcere D O $= \frac{bb}{\sqrt{bb - QQ}}$: ergo in caſu hoc provenit æquatio

$$\frac{bb}{\sqrt{bb-QQ}} = \frac{b^2}{\sqrt{bb - \frac{4L.QQ.\overline{b-L}}{bb}}}$$, ſive $b^4 = 4L.\overline{b-L}$,

ſive

ſive $\frac{b}{2} = L$. Itaque, quum $L = \frac{b}{2}$, nulla eſt ambiguitas, & ellypſis, per quam mobile iter facit, eſt determinata: quo in caſu punctum projectionis D eſt in vertice axis ſecundi, ut conſtat ex ſuperioribus. Hoc autem conſtructio ipſa declarat, quia tangens ellypſim perpendicularis eſt directrici.

Hoc caſu determinato apparet, ellypſim deſcriptam cum directrice RO habere punctum contactus D in ea parte ſemiellypſeos, ubi jacet focus attrahens: quare deſcribetur in caſu, in quo $L > \frac{b}{2}$: contra ellypſim deſcriptam cum directrice rO habere punctum contactus D in ea parte ſemillypſis, ubi focus attrahens non eſt poſitus: quare deſcribetur pro hypotheſi, in qua $L < \frac{b}{2}$. Quapropter ſi $L > \frac{b}{2}$, ducenda eſt DR in eo ſemicirculo, ubi non eſt centrum virium F; contra ſi $L < \frac{b}{2}$, in eodem ſemicirculo debet jacere punctum F, & linea Dr.

Nihil jam reliquum eſt, niſi ut conſideremus quid eveniat, ſi angulus projectionis ſit rectus, quo in caſu recta DO (*Fig.* 22) evadit infinita. Præterea DM, quæ fit $= Q = b$, eſt diſtantia foci a vertice ſectionis, adeoque $g = b$. Verum facillime determinatur quantitas e, hoc eſt diſtantia verticis a directrice. Nam in hyperbola deſcripta ex vi attrahente fit $e = \frac{bb}{2L - b}$, in ea, quæ deſcribitur ex vi repellente, $e = \frac{bb}{2L + b}$, qua in hypotheſi vertex ille ſumendus eſt, qui jacet in ramo oppoſito. In parabola $e = b$. In ellypſi, ſi $L > \frac{b}{2}$, fit $e = \frac{bb}{2L - b}$; ſi $L < \frac{b}{2}$, fit $e = \frac{bb}{b - 2L}$, quo in caſu e eſt diſtantia directricis a vertice remotiore. Demum ſi $L = \frac{b}{2}$, inveniemus $e = \frac{bb}{o}$, quod docet e fieri infinitam, & directricem infinite diſtare a curva, quæ proprietas circulo convenit. Circulus igitur in hac hypotheſi deſcribetur.

§. 3.

§. 3.

Solvuntur aliquot problemata inverſa, in quibus ex datis velocitatibus definiuntur curvæ deſcriptæ.

ORdior a ſimpliciſſima hypotheſi, in qua velocitates ſint reciproce, ut diſtantiæ a centro virium. Quum ſit ex hypotheſi $V:u::\frac{1}{b}:\frac{1}{y}$; item ex demonſtratis $V:u::\frac{1}{Q}:\frac{1}{q}$ erit $b:y::Q:q=\frac{y\,dx}{ds}$: ergo $\frac{dx}{ds}=\frac{Q}{b}$; quæ æquatio pertinet ad ſpiralem logarithmicam. Si autem $Q=b$, ut angulus projectionis ſit rectus, ſpiralis convertitur in circulum. Qui optat determinare in hoc caſu potentiarum proportionem, ponat in formula ſexta pro q ejus valorem $\frac{Qy}{b}$, & inveniet $f=\frac{2FLb^2}{y^3}$, in qua ſi fiat $y=b$, evadit $f=F$: ergo $L=\frac{b}{2}$. Quare $f=\frac{Fa^3}{y^3}$. Inveniuntur igitur vires in ratione reciproca triplicata diſtantiarum a centro. Atque hæc curva deſcribitur, quum corpus projicitur velocitate, quam producit vis F per dimidium altitudinis b: dummodo angulus projectionis non ſit rectus; in hoc enim caſu, ut vidimus, ſpiralis in circulum verteretur.

Quæratur deinde curva, in qua velocitates ſint reciproce, ut diſtantiarum quælibet poteſtates, quarum index ſit n. Quoniam ex hypotheſi $V:u::\frac{1}{b^n}:\frac{1}{y^n}$, & ex demonſtratis $V:u::\frac{1}{Q}:\frac{1}{q}$, habebimus $b^n:y^n::Q:q=\frac{y\,dx}{ds}$: ergo $\frac{Qy^{n-1}ds}{b^n}=dx$, & quadrando $\frac{Q^2y^{2n-2}ds^2}{b^{2n}}$ $=\frac{Q^2y^{2n-2}dy^2+Q^2y^{2n-2}dx^2}{b^{2n}}=dx^2$: igitur

$-\frac{Qy^{n-1}dy}{\sqrt{b^{2n}-Q^2y^{2n-2}}}=dx=\frac{ydz}{a}$, quæ redacta ad ſimpliciorem dabit $-\frac{Qy^{n-2}dy}{\sqrt{b^{2n}-Q^2y^{2n-2}}}=\frac{dz}{a}$. Utrumque æquationis membrum continet expreſſionem elementi anguli. Ut autem ex ea conſtructionem maxime ſimplicem, & univerſalem eliciam, ſtatim adverto, ſi $dy=o$, quæ hypotheſis dat maximam y, inveniri $y=\frac{b^{\frac{n}{n-1}}}{Q^{\frac{1}{n-1}}}$: quam quantitatem, quando a eſt radius arbitrarius, ſtatuo $=a$, ut æquatio fiat $-\frac{y^{n-2}dy}{\sqrt{a^{2n-2}-y^{2n-2}}}=\frac{dz}{a}$.

Quandoquidem æquationis pars prima rationem conſtantem habet ad elementum anguli, cujus coſinus $=\frac{y^{n-1}}{a^{n-2}}$, ſinu toto $=a$, propterea elegantior fiet, ſi ponatur $y^{n-1}=a^{n-2}t$; mutabitur enim in hanc $-\frac{dt}{\overline{n-1}.\sqrt{aa-tt}}=\frac{dz}{a}$, ſive $-\frac{adt}{\sqrt{aa-tt}}=\overline{n-1}.dz$. Quæ quum doceat, arcum, cujus coſinus $=t$, eſſe ad arcum $=z$, ut $n-1:1$, hujuſmodi ſufficiet conſtructionem.

Sit centrum virium F (*Fig.* 27), & corpus projiciatur ex A per AQ, cui ſit normalis FN. Eſt FA $=b$, FN $=q$. Centro F radio $=a=\frac{b^{\frac{n}{n-1}}}{Q^{\frac{1}{n-1}}}$ deſcribe circulum BMK. Ducto quolibet radio FG, in eo abſcinde FH $=\frac{b^{n-1}}{a^{n-2}}$, & duc ex H eidem normalem HK, quæ determinabit arcum GK, cujus coſinus $=\frac{b^{n-1}}{a^{n-2}}$. Abſcinde arcum KI, ad quem arcus KG eam rationem habeat, quam $n-1:1$. Seca BC $=$ KI, & duc radium FC. Tum accepto quolibet arcu CS, illum multipli-

tiplica, ut fiat $CT = \overline{n-1}\,.\,CS$. Ex T duc TV normalem FC. Erit $FV = t$. Demum in radio FS abſcinde FD $= a^{\frac{n-2}{n-1}}\,.\,FV^{\frac{1}{n-1}}$; punctum D erit in curva quæſita. Curva hoc modo deſcripta tranſibit per punctum A. Nam ita accipe arcum CE, ut ſit $= \overline{n-1}\,.\,BC$. Ejus coſinus eſt æqualis HF ex conſtructione, hoc eſt $= \frac{b^{n-1}}{a^{n-2}}$. Quare ad determinandum punctum radii FB, per quod curva tranſeat, abſcindenda in eo erit recta $= a^{\frac{n-2}{n-1}}\,.\,\frac{b}{a^{\frac{n-2}{n-1}}} = b$: quod manifeſto probat curvam deſcriptam tranſire per punctum A. Ducatur diameter LM perpendicularis radio FC. In utroque quadrante CM, CL ſumantur partes CP, CZ, quæ ſint ad quadrantem, ut $1 : n-1$. Radii FP, FZ, contingent curvam in puncto F. Nam coſinus arcus $CM = \overline{n-1}\,.\,CP$ ſit $= o$: ergo linea FD in hoc radio evadit $= o$: igitur curva tanget FP in puncto F. Idem dic de radio ZF.

Hæc conſtructio accommodata eſt caſui, in quo $n > 2$. Si autem ſequaris eandem methodum, non difficulter invenies curvas, quæ aliis caſibus ſatisfaciunt, quas brevitati conſulens non deſcribo. Ceterum ſi $n < 2$, invenies curvam centrum circuire, atque eo plures facere circuitus, quo n magis accedet ad unitatem. Curva autem ſemper in centrum deſinet, in quod punctum corpus projectum tandem perveniet, quacumque ratione projiciatur. Verum ſi $n = 1$, curva infinitos circuitus faciet circa centrum: & ſi corpus ita projiciatur, ut ad centrum accedat, ad illud, licet accedat ſemper, nunquam tamen perveniet; ſi projiciatur ita, ut a centro recedat, ſemper recedet circa ipſum girando. Hæc omnia fluunt ex ſuperioribus; curva enim deſcripta eſt ſpiralis logarithmica. Si $n < 1$, curva in centrum non deſinet, ſed ab eodem in infinitum recedet perficiendo aliquot circuitus, qui eo plures erunt, quo n eſt unitati propior. In hoc caſu y non habet maximum, ſed minimum. Quare corpus projectum ea directione, ut ad centrum accedat, accedet aliquantum, ſed deinceps ab eo in infinitum recedet. Vires in his caſibus ſunt attrahentes,

tes, ut mox conſtabit. Si $n=o$, linea deſcripta eſt linea recta, ſcilicet linea ipſa projectionis. Vis neque attrahens eſt, neque repellens, id eſt nulla. Si n eſt negativa, y habet minimum, curva in infinitum recedit, & vis ſit repellens.

Curva hoc modo deſcripta, ſi n ſit numerus rationalis, algebraica eſt. Ut æquationem algebraicam inveniamus, ex puncto D in radium FC ducamus normalem DO. Voco $FO=x$, $DO=u$ erit $y=\sqrt{xx+uu}$, ſed in calculo cauſſa facilitatis ſpeciem y retinebimus. Ex ſuperioribus habemus $\frac{y^{n-1}}{a^{n-2}}=t$, qui eſt coſinus arcus CT. Præterea ducta ſit SR normalis in CF, erit $FD:FS::FO:FR$, ſive analytice $y:a::x:\frac{ax}{y}$, qui eſt coſinus arcus CS, cujus ſinus proinde erit $=\frac{a}{y}\sqrt{y^2-x^2}=\frac{au}{y}$. Notum eſt Coſ. $\overline{n-1}.\varphi$

$$=\frac{\overline{\text{Coſ.}\,\varphi+\text{Sin.}\,\varphi.\sqrt{-1}}^{\,n-1}+\overline{\text{Coſ.}\,\varphi-\text{Sin.}\,\varphi.\sqrt{-1}}^{\,n-1}}{2a^{n-2}}$$: quare

coſinus arcus CT, qui arcus æqualis eſt $\overline{n-1}$. CS erit

$$=\frac{a}{2}.\frac{\overline{x+u\sqrt{-1}}^{\,n-1}+\overline{x-u\sqrt{-1}}^{\,n-1}}{y^{n-1}}$$: atqui idem coſinus

paullo ante inventus eſt $=\frac{y^{n-1}}{a^{n-2}}$: ergo $\frac{y^{n-1}}{a^{n-2}}$

$$=\frac{a}{2}.\frac{\overline{x+u\sqrt{-1}}^{\,n-1}+\overline{x-u\sqrt{-1}}^{\,n-1}}{y^{n-1}}$$, ſive y^{2n-2}

$$=\frac{a^{n-1}}{2}.\overline{\overline{x+u\sqrt{-1}}^{\,n-1}+\overline{x-u\sqrt{-1}}^{\,n-1}}$$. In qua æquatione, ſi n ſit numerus integer, & affirmativus, & unitate major, elevatis duobus binomiis ad poteſtatem integram $n-1$ omnes imaginarii elidentur; tum ſubſtituto pro y ejus valore $\sqrt{xx+uu}$ orietur æquatio inter coordinatas x, u. Si $n=2$, æquatio erit $xx+uu=ax$, quæ eſt ad circulum, centro virium poſito in circumferentia, ubi vires attrahentes, ut vi-

dimus, ſunt in ratione reciproca quintuplicata diſtantiarum ab hoc puncto. Si $n = 3$, invenies $\overline{xx + uu}^{2} = aa.\overline{xx - uu}$, quæ eſt curva quarti gradus. Si $n = 4$, fiet $\overline{xx + uu}^{3} = a^{3}.\overline{x^{3} - 3xu^{2}}$, quæ pertinet ad gradum ſextum. Si $n = 1$, noſtra æquatio nihil exhibet; ſed de hoc caſu actum eſt ſupra.

Si n negativa ſit, quæ hypotheſis reſpicit non vim attrahentem, ſed repellentem, æquatio ita erit diſponenda

$$\frac{1}{y^{2n+2}} = \frac{1}{2.a^{n+1}}.\overline{\frac{1}{\overline{x + u\sqrt{-1}}^{n+1}} + \frac{1}{\overline{x - u\sqrt{-1}}^{n+1}}}$$ ſive

$$\frac{1}{y^{2n+2}} = \frac{1}{2.a^{n+1}}.\frac{\overline{x - u\sqrt{-1}}^{n+1} + \overline{x + u\sqrt{-1}}^{n+1}}{\overline{xx + uu}^{n+1}},$$ ex qua

oritur $2a^{n+1} = \overline{x - u\sqrt{-1}}^{n+1} + \overline{x + u\sqrt{-1}}^{n+1}$, quia $yy = xx + uu$. Si $n = 1$, fit $aa = xx - uu$, quæ eſt ad hyperbolam æquilateram, in qua vis repellens eſt in ratione directa diſtantiarum a centro. Si $n = 2$, habetur $a^{3} = + x.\overline{x^{2} - 3u^{2}}$, quæ eſt æquatio tertii gradus, atque ita de ceteris.

Si n eſſet numerus fractus, æquatio inventa liberari non poſſet ab imaginariis, niſi per ſeries infinitas. Sed methodus palam docet, quo pacto efformanda ſit æquatio, a qua ſine ſeriebus infinitis eliminentur imaginaria. Ponamus hanc fractionem exprimi per $\frac{n}{m}$: ergo ex conſtructione $CT = \frac{n-m}{m}.CS$, & $m.CT = \overline{n-m}.CS$. Quum ſit Coſ. $CT = \frac{y^{\frac{n-m}{m}}}{a^{\frac{n-2m}{m}}}$, erit

$$\text{Sin. } CT = \frac{1}{a^{\frac{n-2m}{m}}}.\sqrt{b^{\frac{2n-2m}{m}} - y^{\frac{2n-2m}{m}}}$$: ergo

$$\text{Coſ. } m.CT = \frac{1}{2a^{n-m-1}}$$ ducta in

y

$$\overline{y^{\frac{n-m}{m}} + \sqrt{-1}\sqrt{a^{\frac{2n-2m}{m}} - y^{\frac{2n-2m}{m}}}}^{\,m} + \overline{y^{\frac{n-m}{m}} - \sqrt{-1}\sqrt{a^{\frac{2n-2m}{m}} - y^{\frac{2n-2m}{m}}}}^{\,m}.$$

Simili ratione invenitur

Coſ. $\overline{n-m}$. $CS = \frac{a}{2} . \frac{\overline{x+u\sqrt{-1}}^{\,n-m} + \overline{x-u\sqrt{-1}}^{\,n-m}}{y^{n-m}}$. Qui duo coſinus, quoniam æquari debent, præbebunt æquationem

$$\overline{y^{\frac{n-m}{m}} + \sqrt{-1}\sqrt{a^{\frac{2n-2m}{m}} - y^{\frac{2n-2m}{m}}}}^{\,m} + \overline{y^{\frac{n-m}{m}} - \sqrt{-1}\sqrt{a^{\frac{2n-2m}{m}} - y^{\frac{2n-2m}{m}}}}^{\,m}$$

$= \frac{a^{n-m}}{y^{n-m}} . \overline{\overline{x+u\sqrt{-1}}^{\,n-m} + \overline{x-u\sqrt{-1}}^{\,n-m}}$; ex qua, quando n, m ſunt numeri integri, & affirmativi, & n major quam m, haberi poteſt æquatio finita ſine imaginariis. Si $n = 3$, $m = 2$, invenies æquationem quarti gradus, nempe $2\sqrt{xx+uu} - a = \frac{2ax}{\sqrt{xx+uu}}$, quæ eſt ad ſimpliciſſimam inter epicycloides.

Paullo aliter eſſet diſponenda æquatio, ſi n foret aut minor quam m, aut negativa. Sed artificium, quo antea uſi ſumus, rem feliciter abſolvit, factoque calculo hanc æquationem ſuppeditat

$$\overline{a^{\frac{m-n}{m}} + \sqrt{-1}.\sqrt{y^{\frac{2m-2n}{m}} - a^{\frac{2m-2n}{m}}}}^{\,m} + \overline{a^{\frac{m-n}{m}} - \sqrt{-1}\sqrt{y^{\frac{2m-2n}{m}} - a^{\frac{2m-2n}{m}}}}^{\,m}$$

$= \overline{x+u\sqrt{-1}}^{\,m-n} + \overline{x-u\sqrt{-1}}^{\,m-n}$. Si $m = 2$, $n = 1$, naſcitur æquatio $4a . a - x = uu$, quæ eſt ad parabolam potentiis tendentibus ad focum ſectionis. Si $m = 3$, $n = 2$, oritur æquatio tertii gradus, nempe $\overline{4a-x}^{\,3} = 27a . \overline{xx+uu}$. Si $m = 3$, $n = 1$, provenit æquatio ſexti gradus $4a^2 - x^2 - u^2 = 3a^{\frac{2}{3}} . \overline{xx+uu}^{\,\frac{2}{3}}$. Si $n = -1$, $m = 2$, oritur æquatio ſexti gradus $2a^3 - x^3 + 3xu^2 = \overline{xx+uu}^{\,\frac{3}{2}}$: atque ita de reliquis.

Vi-

Videamus, quænam ſit in caſibus hiſce omnibus potentiarum proportio. Quando $q = \frac{Qy^n}{b^n}$, in qua n ſignificat quemlibet numerum integrum, vel fractum, erit $dq = \frac{nQy^{n-1}dy}{b^n}$; & $\frac{dq}{q^3} = \frac{nb^{2n}dy}{Q^2y^{2n+1}}$. Qui valor poſitus in æquatione ſexta dat $fdy = \frac{2FL.nb^{2n}dy}{y^{2n+1}}$, ſive $f = \frac{2FL.nb^{2n}}{y^{2n+1}}$: atqui facta $y = b$ evadit $f = F$: ergo $L = \frac{b}{2n}$: igitur $f = \frac{Fb^{2n+1}}{y^{2n+1}}$, ideſt vires in ratione reciproca poteſtatum $2n+1$ diſtantiarum a centro.

§. 4.

In quo datis potentiis per diſtantias a centro virium determinantur curvæ deſcriptæ.

PRopono mihi ſolvendum problema, in quo poſitis potentiis in ratione reciproca duplicata diſtantiarum ab earum centro, quæritur, quænam curvæ deſcribantur: cui problemati §. 2 docuimus, ſolas ſectiones conicas ſatisfacere. Quoniam ex hypotheſi eſt $F:f::\frac{1}{b^2}:\frac{1}{y^2}$, fiet $fdy = \frac{Fb^2dy}{y^2}$, & integrando $Sfdy = Fb - \frac{Fb^2}{y}$. Qui valor introducatur in æquationem ſeptimam, poſtquam in ea pro mV^2 poſueris $2FL$, & orietur $\frac{dy}{y\sqrt{y^2.\frac{L-b}{LQ^2}+\frac{b^2y}{LQ^2}-1}} = \frac{dz}{a}$.

Ut æquatio hæc methodo, quantum fieri poteſt, expedita ad conſtructionem perducatur, pone $\frac{LQ^2}{L-b} = \frac{n^2.\overline{n+m}}{n-m}$, $\frac{LQ^2}{b^2}$ =

$= \frac{m.\overline{n+m}}{2n}$, ex quibus formulis ſemper determinantur m, n per datas b, L, Q. Quare noſtra æquatio hanc formam accipiet

$$\frac{dy}{y\sqrt{\frac{\overline{n-m}.y^2}{n^2.\overline{n+m}}+\frac{2my}{n.\overline{n+m}}-1}}=\frac{dz}{a}.$$ Fiat $y=\frac{n.\overline{n+m}}{m+s}$, ex qua deſcendit $\frac{dy}{y}=-\frac{ds}{m+s}$: ergo facta ſubſtitutione habebimus

$$\frac{-ds}{\overline{m+s}\sqrt{\frac{\overline{n+m}.\overline{n-m}}{\overline{m+s}^2}+\frac{2m}{m+s}-1}}$$

$$=\frac{-ds}{\sqrt{n^2-m^2+2m^2+2ms-m^2-2ms-ss}}=\frac{-ds}{\sqrt{nn-ss}}=\frac{dz}{a}.$$

Quoniam æquationis pars prima nihil eſt aliud, quam elementum anguli expreſſum per coſinum $= s$, poſito ſinu toto $= n$, ſi fiat $a = n$, hujuſmodi obtinetur conſtructio. Facto centro in F (*Fig.* 22) intervallo FV $= n$ deſcribatur circulus VE: tum ſumatur arcus quilibet EV, ejuſque coſinus FG determinetur demiſſa perpendiculari EG, erit FG $= s$: Demum accipiatur FD quarta proportionalis poſt $m + s$, $n + m$, & n: punctum D erit in curva quæſita.

Ex D demitte ordinatam DH, & voca FH $= x$. Quoniam FD : FE :: FH : FG fiet

$y : n :: x : s$: atqui $s = \frac{n.\overline{n+m}}{y} - m$: ergo

$y : n :: x : \frac{n.\overline{n+m}}{y} - m$, ſive $n.\overline{n+m} - my$

$= nx$, vel $n.\overline{n+m-x} = my$: Ergo $n : m :: y : n + m - x$. Itaque produc FV in P, donec VP $= m$, & claudatur parallelogrammum PHDR: erit PH $=$ RD $= m + n - x$: ergo habebimus FD : RD :: FV : VP: quæ proprietas, ut notum eſt, pertinet ad ſolas ſectiones conicas.

Quum $L > b$, etiam $n > m$, & ſectio erit hyperbola. Si $L = b$, etiam $n = m$, & habebimus parabolam: demum ſi

$L < b$,

$L < b$, etiam $n < m$, & ellypſis deſcribetur. Nihil autem facilius eſt, quam dato foco, rectiſque m, n conicam ſectionem deſcribere, quæ rectam datam tangat in puncto dato. Si potentiæ non ſint attrahentes, ſed repellentes, conſideranda eſt L tanquam negativa, quo in caſu ſemper deſcribetur hyperbola oppoſita, ſcilicet ramus ille, extra quem poſitus eſt centrum virium F. Atque hac ratione paucis verbis ſolutum exhibeo problema, quod propter caſuum multiplicitatem non brevem ſermonem poſcere videbatur.

Hypotheſis, quæ videtur exhibere formulam maxime ſimplicem, ea eſt, in qua vires attrahentes, aut repellentes ſunt in ratione reciproca triplicata diſtantiarum a centro. Namque ſub ſigno radicali nulla poteſtas indeterminatæ y continetur præter quadraticam. In hac erit $F : f : : \frac{1}{b^3} : \frac{1}{y^3}$: ergo $f = \frac{Fb^3}{y^3}$, & $fdy = \frac{Fb^3 dy}{y^3}$: Igitur $Sfdy = \frac{Fb}{2} - \frac{Fb^3}{2y^2}$: ita enim accipienda eſt iſta ſummatoria, ut, facta $y = b$, evaneſcat. Quare formula ſeptima poſito, ut moris eſt, $mV^2 = 2FL$ in hanc vertetur $\frac{Q\,dy}{y\sqrt{yy - Q^2 - \frac{b}{2L}yy + \frac{b^3}{2L}}} = \frac{dz}{a}$. Species L poſitive ſumpta ſupponit vires attrahentes, negative vires repellentes. Quapropter hoc pacto diſponamus æquationem

$$\frac{Q\,dy}{y\sqrt{y^2 - Q^2 \pm \frac{b}{2L}y^2 \mp \frac{b^3}{2L}}} = \frac{dz}{a},$$

in qua ſigna ſuperiora denotant vim repellentem, inferiora vim attrahentem.

Si potentiæ ſint repellentes, aut ſi in potentiis attrahentibus ſit $Q^2 > \frac{b^3}{2L}$, ſive $2L > \frac{b^3}{Q^2}$, quo in caſu erit $2L > b$, quia $\frac{b^3}{Q^2} > b$, pars prima æquationis pertinebit ad quadraturam circuli. Quum autem, facta $dy = o$, inveniatur minima

$y =$

$y = \frac{\sqrt{2LQ^2 \pm b^3}}{\sqrt{2L \pm b}}$, juvabit ponere radium a, qui arbitrarius eſt, $= \frac{\sqrt{2LQ^2 \pm b^3}}{\sqrt{2L \pm b}}$: atque hæc enaſcetur æquatio curvæ

$\frac{Q\sqrt{2L}}{a\sqrt{2L \pm b}} \cdot \frac{aady}{y\sqrt{yy-aa}} = dz$. Quoniam $\frac{a^2dy}{y\sqrt{yy-aa}}$ eſt elementum arcus circularis, cujus ſecans $= y$, radius $= a$, conſtructio univerſim dependet a diviſione arcus circularis in ratione data $a\sqrt{2L \pm b} : Q\sqrt{2L}$, quæ ſi fuerit rationalis, curva proveniet algebraica. Ad conſtructionem fac advertas primum, eſſe $a < b$, excepto caſu, ubi $Q = b$, quia tum $a = b$: deinde ſi vis ſit repellens, eſſe $Q\sqrt{2L} < a\sqrt{2L+b}$; ſi potentia ſit attrahens $Q\sqrt{2L} > a\sqrt{2L-b}$. His animadverſis ſtatim apparebit, quid interſit inter curvam deſcriptam, dum potentia eſt repellens, & dum potentia eſt attrahens: tametſi una eademque ſit utriuſque curvæ conſtructio.

Radio FS = a (*Fig.* 28. 29) deſcribatur circulus SGE, tum ducto quolibet radio FG ducatur tangens GH, cui conveniat ſecans FH = b determinans arcum GK. Accipiatur arcus GI, qui ſit ad GK, quemadmodum $Q\sqrt{2L} : a\sqrt{2L \pm b}$. Arcus GI pro vi repellente erit minor, ut in fig. 28, pro vi attrahente erit major, ut in fig. 29, quam GK. Recta FSA tranſeat per punctum projectionis A. Secto SC = GI abſcinde SP = KI. Ducta per C tangente CV agatur per P ſecans FV, quæ æqualis erit FA = b, quia CP æquat GK. Sumpto quolibet arcu CM accipiatur arcus CN ita, ut ſit CM : CN :: GI : GK, & ducatur ſecans FNO, cui in recta FM abſcindatur æqualis FD, punctum D erit in curva quæſita.

Per punctum F duc rectam EB normalem radio FC, & accipe arcus CL, CQ, ut ſit CE : CQ, ſive CB : CL :: CN : CM. Rectæ FL, FQ, quanquam deſcriptæ curvæ non ſint aſſymptota, tamen aſſymptotis ſunt parallelæ. Ad hæc aſſymptota determinanda radio FO deſcribatur circulus ſecans FL, FB productas in punctis R, T, qui circulus neceſſario tranſibit per punctum D. Puncto O in infinitum recedente conſtat,

 ar-

arcum O T fieri æqualem radio F C; eſt enim arcus radii infiniti interceptus inter tangentem C O, & ei parallelam F T, & R D evadere diſtantiam aſſymptoti a linea F L R. Quare ſi hæc R D inveniatur, determinatum erit aſſymptotum. Quum ſit C B : C L : C N : C M erit permutando C B : C N : : C L : C M, & dividendo C B : N B : : C L : M L, & permutando C B : C L : : N B : M L : : O T : D R, & puncto O in infinitum recedente ut F C ad quartam proportionalem, cui fiat æqualis F X normalis F L, & ex puncto X eidem F L parallela agatur X Y; hæc erit curvæ deſcriptæ aſſymptotum. Eodem modo invenitur alterum aſſymptotum parallelum rectæ F Q.

Quotieſcumque proportio $Q\sqrt{2L} : a\sqrt{2L \pm b}$ eſt rationalis, curva deſcripta algebraica eſt. Ejus æquationem facile habebis, ſi ex data ſecante coſinum invenias, & utaris methodo illa, qua ſupra uſi fuimus. Sed hæc, & alia permulta, quæ ex tradita conſtructione deſcendunt, ſtudio brevitatis lubens omitto.

Si in hypotheſi vis attrahentis fuerit $Q^2 = \frac{b^3}{2L}$, quo in caſu $2L > b$, formula ſimplicior evadit $\frac{Q\,dy}{y^2\sqrt{\frac{2L-b}{2L}}} = \frac{dz}{a}$, quæ ſi integretur addita conſtante, poſitoque pro Q ejus valore, fiet $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{2L-b}} - \frac{b\sqrt{b}}{y\sqrt{2L-b}} = \frac{z}{a}$, ſive $\frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{2L-b}}\,y - zy = \frac{ab\sqrt{b}}{\sqrt{2L-b}}$. Ponatur $\frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{2L-b}} - z = x$, & oritur $xy = \frac{ab\sqrt{b}}{\sqrt{2L-b}}$: ex qua, facta $a = b$, naſcitur hujuſmodi conſtructio curvæ, quam conſtat eſſe ſpiralem hyperbolicam.

Radio FA $= a = b$ (*Fig.* 30) deſcribe circulum, in cujus circumferentia accipe arcum A B $= \frac{b\sqrt{b}}{\sqrt{2L-b}}$. Tum agatur radius F E, qui producatur, donec F D . B E = F A . A B: punctum D erit in curva quæſita. Centro F intervallo F D deſcribatur arcus D G. Quoniam eſt F E : F D : : B E : G D, & F A = F E : F D : : B E : A B, erit B E : G D : : B E : A B: ergo

G D

GD = AB. Quare omnes arcus intercepti inter curvam AD, & radium FBG æquales ſunt conſtanti arcui AB; ex qua proprietate collegit Joannes Bernoullius elegantem ſpiralis hyperbolicæ conſtructionem. Si radio FG ducatur normalis FC, quæ æquet arcum AB, & agatur CH parallela FC, hæc erit aſſymptotica curvæ AD. Quin immo facto calculo ſemper invenies hujuſce curvæ ſubtangentem æqualem eſſe arcui AB. Curva autem intra circulum ingrediens infinitis ſpiris volvitur circa centrum F.

Demum conſideranda venit hypotheſis, in qua $2L < \frac{b^3}{Q^2}$, in qua triplex diſtinguitur caſus, nempe $2L > b$, $2L = b$, $2L < b$. Caſum medium perpendamus, in quo caſu hujuſmodi provenit curvæ æquatio $\frac{dy}{y} = \frac{dz\sqrt{b^3 - 2LQ^2}}{aQ\sqrt{2L}} = \frac{dz\sqrt{b^2 - Q^2}}{aQ}$, quæ æquatio eſt ſpiralis logarithmicæ, de qua antea loquuti ſumus. Quod ſi etiam $Q = b$, hoc eſt angulus projectionis eſſet rectus, ſpiralis verteretur in circulum.

Si caſus alios duos ſpectemus, æquatio inventa formas haſce accipiet $\frac{dy}{y\sqrt{\frac{b^3 - 2LQ^2}{2L - b} + yy}} = \frac{dz\sqrt{2L - b}}{aQ\sqrt{2L}}$,

$\frac{dy}{y\sqrt{\frac{b^3 - 2LQ^2}{b - 2L} - yy}} = \frac{dz\sqrt{b - 2L}}{aQ\sqrt{2L}}$; quarum prima primo caſui, altera ultimo ſatisfacit. Itaque ſi vocemus in primo caſu $\frac{b^3 - 2LQ^2}{2L - b} = nn$, $\frac{Q\sqrt{2L}}{\sqrt{2L - b}} = m$, in ultimo $\frac{b^3 - 2LQ^2}{b - 2L} = nn$, $\frac{Q\sqrt{2L}}{\sqrt{b - 2L}} = m$, habebimus æquationem $\frac{dy}{y\sqrt{nn \pm yy}} = \frac{dz}{ma}$: ſignum ſuperius ad primum, inferius ad ultimum caſum ſpectat.

Aſſumo ex his primam, nempe $\frac{dy}{y\sqrt{nn+yy}} = \frac{dz}{ma}$. Pono $t = \frac{n\sqrt{nn+yy}}{y}$, ex qua $y = \frac{nn}{\sqrt{tt-nn}}$, ſive $ly = -\frac{1}{2}\,l\,\overline{tt-nn}$, ſumptiſque differentiis $\frac{dy}{y} = -\frac{tdt}{tt-nn}$: Igitur $\frac{dy}{y\sqrt{nn+yy}}$ $= -\frac{ndt}{\overline{tt-nn}.y} = -\frac{dt}{n\sqrt{tt-nn}} = \frac{dz}{ma}$, ſive $\frac{ma^2}{n^3} . \frac{n^2dt}{2\sqrt{tt-nn}}$ $= -\frac{adz}{2}$, & facta integratione $\frac{ma^2}{n^3}\,S\,\frac{n^2dt}{2\sqrt{tt-nn}} = \frac{a}{2} . \overline{A-z}$. Ut ſimplicior fiat æquatio ſtatue arbitrariam $a = n$, & orietur $\frac{m}{n}\,S\,\frac{n^2dt}{2\sqrt{tt-nn}} = \frac{a}{2} . \overline{A-z}$.

Quoniam $S\,\frac{n^2dt}{2\sqrt{tt-nn}}$ eſt ſector hyperbolicus datus per coſinum hyperbolicum $= t$ poſito ſinu toto $= n$, & $\frac{n}{2} . \overline{A-z}$ eſt ſector circularis exiſtente arcu $= A - z$, & ſinu toto $= n$, conſtructio abſolvenda eſt per comparationem ſectoris circularis, & hyperbolici. Centro F (*Fig.* 31) intervallo FB $= n$ deſcribatur circulus BCE, eodemque centro, & ſemiaxe deſcribatur hyperbola æquilatera BGL. Agatur quælibet FG: tum ſumatur ſector circularis BFI, qui ſit ad hyperbolicum BFG, ut $m:n$. Si producatur radius FI in D, ut FD $= y$, punctum D erit in curva quæſita. Ex ſuperioribus habemus $y = \frac{nn}{\sqrt{tt-nn}}$ exiſtente $t =$ FO coſinu hyperbolico, & OG $= \sqrt{tt-nn}$: ergo y eſt tertia proportionalis poſt OG, & FB: ſed ex conicis ducta hyperbolæ tangente GT eſt FT tertia proportionalis poſt OG, & FB: Ergo FT $= y$. Igitur ſi ponatur FD $=$ FT, punctum D erit in curva quæſita. Ex puncto C rectæ FB agatur parallela CH. Curva erit aſſymptotica lineæ CH. Accedens autem ad circulum BCE ab aſſymptoto recedet, tum circulum ingrediens infinitis ſpiris ambiet centrum F.

Tra-

Tractanda jam eſt ultima formula, nempe $\frac{dy}{y\sqrt{nn-yy}} = \frac{dz}{ma}$, in qua adverto, facta $dy = o$, evadere $y = n$, quam deinceps non minimam, ſed maximam eſſe conſtabit. Quare pono ſtatim $a = n$, ut ſit $\frac{dy}{y\sqrt{nn-yy}} = \frac{dz}{mn}$. A methodo ſuperioris caſus non recedens ſtatuo $t = \frac{n\sqrt{nn-yy}}{y}$, ex qua oritur $y = \frac{nn}{\sqrt{nn+tt}}$, ſive $ly = -\frac{1}{2}\, l\,\overline{nn+tt}$, acceptiſque differentiis $\frac{dy}{y} = -\frac{tdt}{nn+tt}$, & $\frac{dy}{y\sqrt{nn-yy}} = -\frac{ndt}{\overline{nn+tt}\,.\,y} = -\frac{ndt}{n\sqrt{nn+tt}} = \frac{dz}{mn}$, ſive $\frac{m}{n}\,.\,\frac{n^2dt}{2\sqrt{nn+tt}} = -\frac{ndz}{2}$, & integrando $\frac{m}{n}\,S\,\frac{n^2dt}{2\sqrt{nn+tt}} = \frac{n}{2}\,.\,\overline{A-z}$, cujus conſtructio poſtulat ſimiliter comparationem ſectoris hyperbolici, & circularis: eſt enim $S\,\frac{n^2dt}{2\sqrt{nn+tt}}$ ſector hyperbolicus exiſtente ſinu hyperbolico $= t$, & ſinu toto $= n$.

Deſcriptis ut antea (*Fig.* 31) cum ſemiaxe $= n$ circulo, & hyperbola æquilatera, ductaque qualibet FG, ſumatur ſector circularis BFI, qui ſit ad hyperbolicum, ut $m : n$: tum ſi abſcindatur in radio FI recta FK $= y$, punctum K erit in curva quæſita. Paullo ante inventa eſt $y = \frac{nn}{\sqrt{nn+tt}}$, exiſtente OG $= t$: ergo quum FO $= \sqrt{nn+tt}$, erit y tertia proportionalis poſt FO, FB: atqui ducta hyperbolæ tangente GR, eſt FR tertia proportionalis poſt FO, FB, ut demonſtratur in conicis: ergo FR $= y$. Igitur ſi abſcindatur FK $=$ FR, punctum K erit in curva quæſita. Curva hoc modo deſcripta duobus ramis æqualibus, & ſimilibus conſtabit

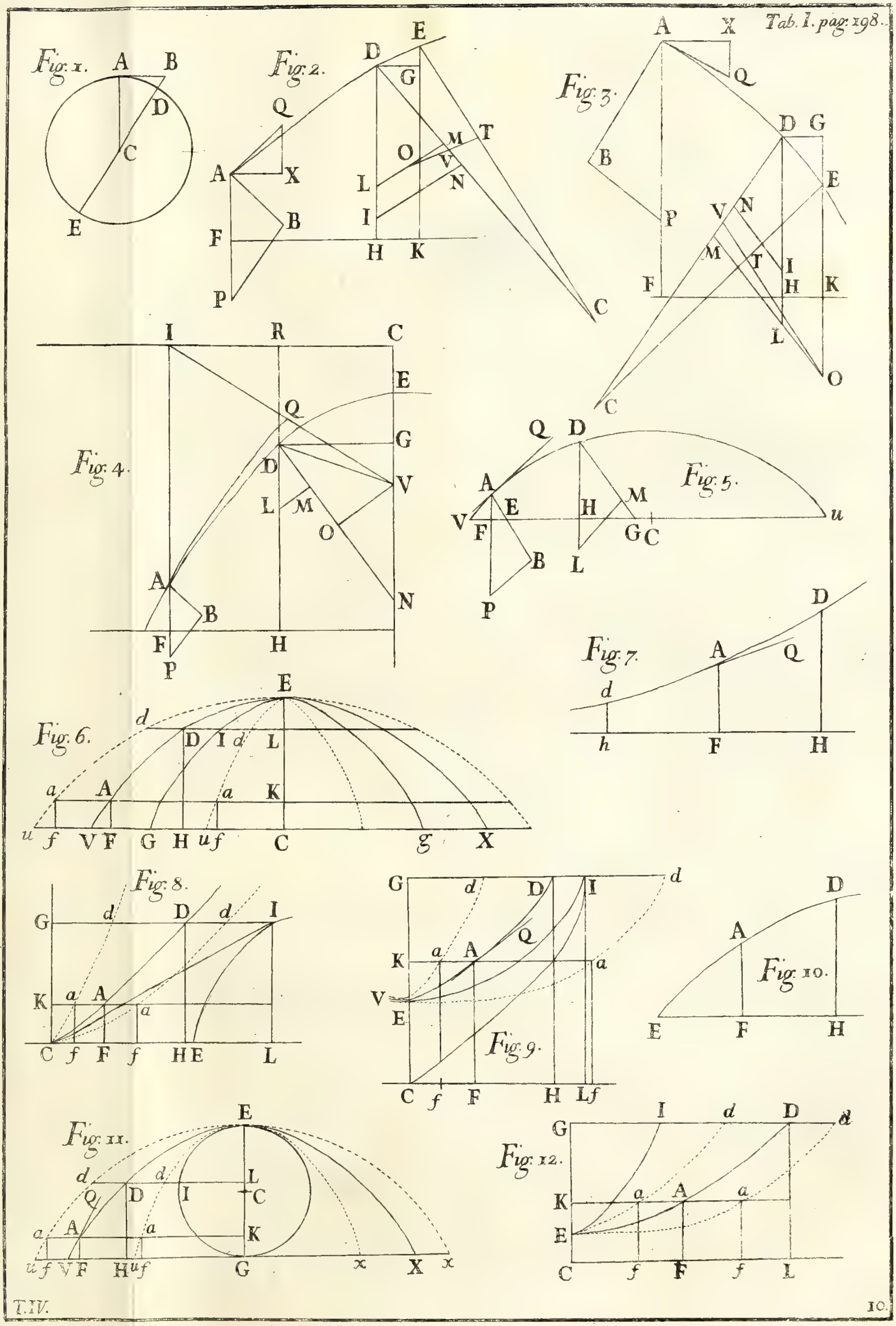
ſitis

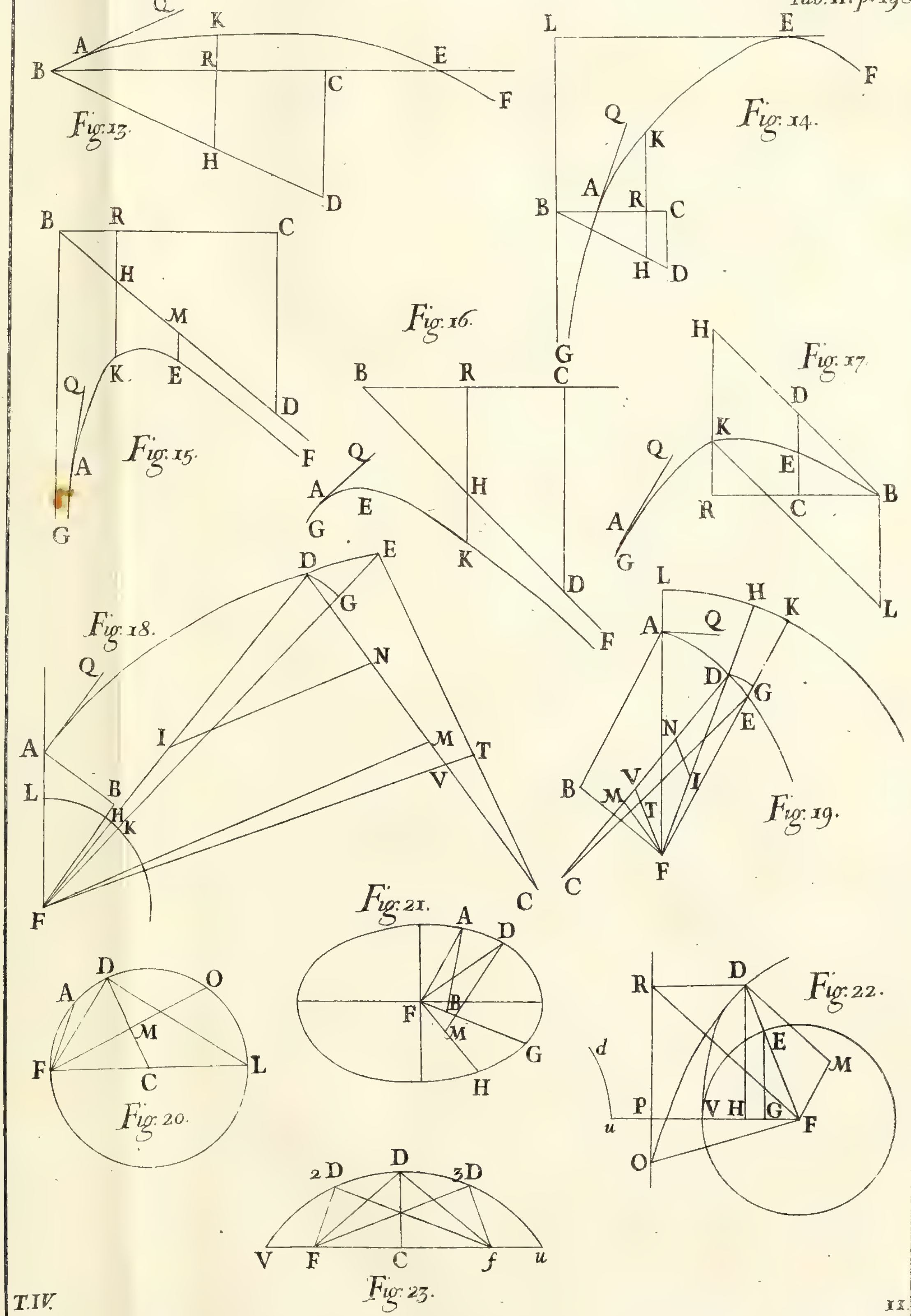
ſitis ex utraque parte radii F B, qui rami infinitis gyris ambient centrum F.

In conſtructionibus peragendis, ne longius fieret opuſculum, quam par eſt, plures determinationes de induſtria omiſi, & ſolum, quæ neceſſaria fuerunt, adnotavi. Verum quæ adducta ſunt exempla, ſufficere mihi videntur ad methodum illuſtrandam, atque ad alia hujus generis problemata reſolvenda.

Hæc omnia vobis in præſentia, Sodales doctiſſimi, perpendenda propono. Quæ ad potentias parallelas ſpectant, ſi memoria tenetis, aliquot ante annos ſeparatim in publicam lucem emiſi. Verum mutavi multa, non pauca addidi, atque omnia ad elegantiorem formam perduxi. Quæ pertinent ad potentias centrum petentes, ea nunc primum vobiſcum communico. Unum rogo, ut in ferendo judicio humanitatis veſtræ ne obliviſcamini.

VIN-


Tab. I. pag. 198.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
T. IV.
10.


Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.

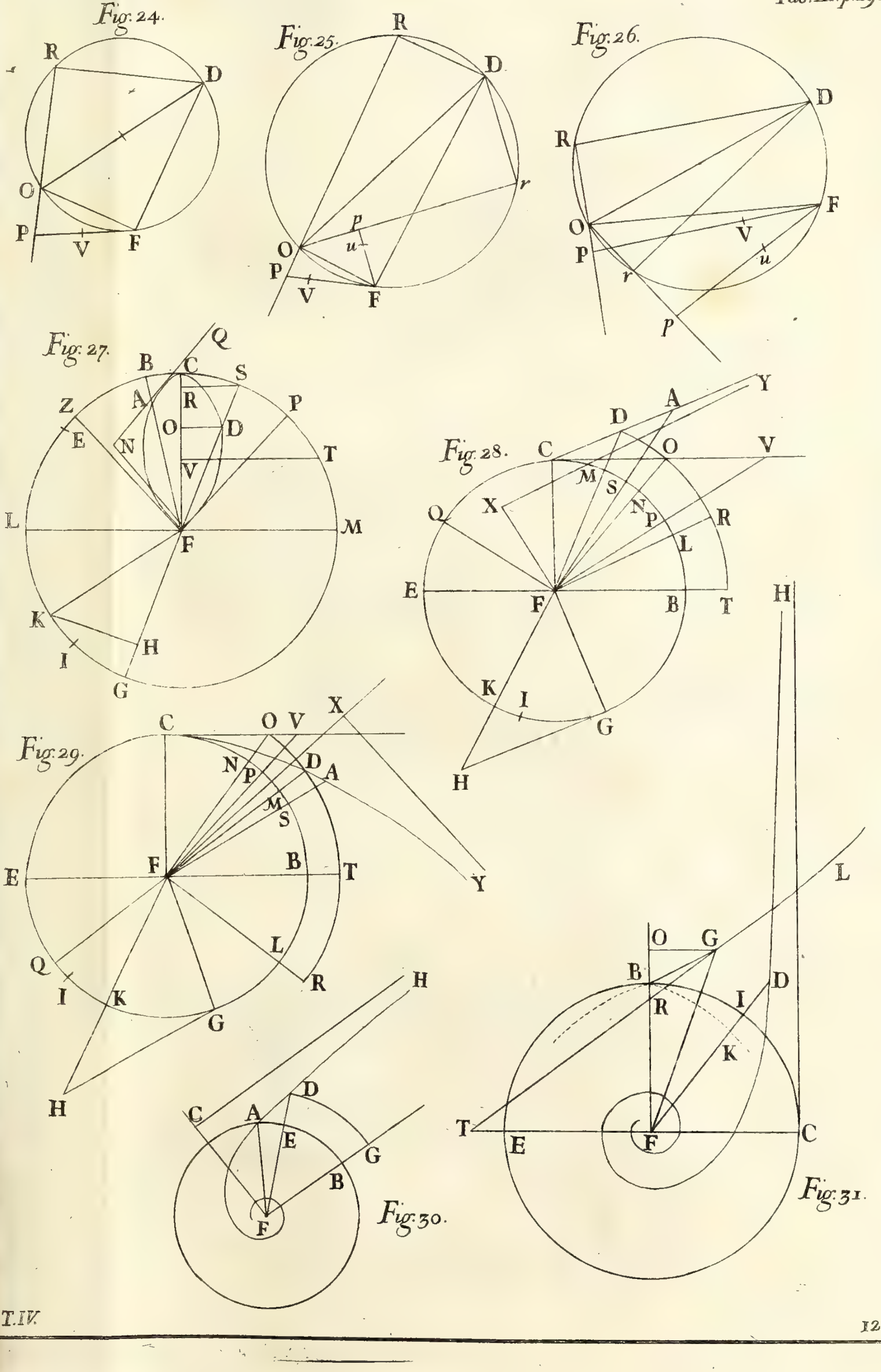


Fig. 24. Fig. 25. Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28. Fig. 29. Fig. 30. Fig. 31.

VINCENTII MENGHINI.

De camphora in curationibus adhibenda.

Etſi me non latet medicamentorum quorumdam vim, & agendi rationem haud raro longe diverſam, contrariamque eſſe in hominibus, ac in ceteris animantibus, tamen ut camphoræ actionem in hominibus aliquando poſſem intelligere, non dubitavi prius quædam de hoc mixto experimenta in variis animalium generibus inſtituere.

Nam primum id poſtulare videbatur inſtitutum illud meum, quod, ut noſtis, aliquot ante annos cœperam de remediorum viribus per experimenta inquirendis: deinde animum mihi addebat, quod ſcirem medicos ab iiſdem illis effectibus, quos medicamenta variis modis adhibita in brutis pariunt, ſæpe in eorumdem uſu in hominibus quoque, vel animoſos reddi, vel cautos. Denique etſi ne hunc quidem finem aſſequi datum eſſet, ſperabam ſaltem futurum, ut, novarum obſervationum acceſſione, phyſica ſupellex aliquatenus augeretur.

Conatus ergo qualeſcumque noſtri, quibus camphoræ effectum in brutis exploravimus, ab iis quoque, qui prorſus nihil quidquam inferri poſſe, & concludi ex brutis ad homines arbitrantur, minus, ut puto, improbabuntur, atque eo quoque minus, cum in hac ipſa indagine clariſſimos viros Rhedium, Charras, Wepferum, quantum per me fieri potuit, ſim imitatus.

Itaque, ut ſolos camphoræ halitus venenum eſſe potentiſſimum ad pleraque interficienda inſecta, ſuperioribus annis ex pluribus tentaminibus intellexi, ſic dubitare non leviter tunc cœpi, an, ſi eadem ceteris animantibus ore ſumenda exhiberetur, iiſdem quoque foret æque venefica. Quamobrem hoc præ reliquis pharmacum in experimentum vocare hoc etiam anno conſtitui.

Animalia, in quibus remedii actio tentata eſt, ex triplici genere, videlicet volatilium, terreſtrium, & aquatilium mihi delegi. Ex volatilibus paſſerculos, columbos, coturnices, itemque domeſtica plura, ut gallos gallinaceos, pullos, & gallinas.

nas. Ex terreſtribus, quadrupedia maxime obvia, nempe canes, feles, & oves. Ex aquatilibus, imprimis ranas.

Medicamentum hiſce animalibus fuit ori immiſſum, modo jejuno ſtomacho, modo cibis nondum vacuo. Neque unus, idemque fuit in omnibus adhibiti medicamenti modus, & quantitas; nam quibuſdam pulveris, quibuſdam fruſtulorum forma datum eſt, quantitas vero variabatur pro varia animalis ætate, corporiſque mole, & habitudine.

Poſt adhibitam camphoram cibus omnis, potuſque iiſdem circumcidebatur, ne quid eſſet, quod ejuſdem camphoræ vires, aut penitus infringeret, aut ſaltem retardaret. Interea ab adhibito medicamento tempus, quod intercedebat, ante quam ejus vis manifeſtaretur, adnotabatur, eo nimirum conſilio, ut quibus animalibus ſive citius, ſive tardius noceret, plane cognoſceretur. Nihil hinc eſt a nobis prætermiſſum, quo minus ſymptomatum numerum, ſeriem, vim, quibus animalia deinceps vexabantur, accurate obſervaremus. Denique poſt adhibitam camphoram, quædam viva adhuc animalia, quædam demortua cultro anatomico ſubjecimus, ut in eorum exta, in vaſa, atque in liquores ſedulo inquireremus. Porro ſcire licet in univerſum, ſymptomata, quibus animalia ex uſu remedii mirum in modum conflictabantur, non eadem in ſingulis extitiſſe. Siquidem quædam ſopore blandiſſimo, quædam profundo ſomno corripiebantur: alia furore rapiebantur, alia quaſi temulentia: quibuſdam movebatur ſive vomitus, ſive alvi dejectio, ſive urinæ profluvium: quibuſdam ſingultus, & præcordiorum anxietas: quædam mira nervorum diſtentione, & epilepſia afficiebantur, quædam etiam interibant.

Erat autem horum ſymptomatum ea conſenſio, ut cuique eorumdem ſeriem intuenti eſſet facile prædicere de ipſorum animalium ſive interitu, ſive ſalute, etenim ſopore detenta, vel temulentia, citius: furore vero, vel profundo ſomno, ſerius convaleſcebant. Quibus vomitus, aut alvi dejectio, aut urinæ profluvium accidebat, tametſi nervorum diſtentione male vexarentur, fere certa ſalutis ſpes erat, aut ſaltem non tam citæ mortis timor. Contra vero, quibus epilepſia adveniebat, de propinqua nece certo prænuntiabatur.

Jam vero ex pluribus obſervationibus de illis effectibus, quos camphora in triplici jam dicto animantium genere edidit, paucas tantum in præſens, ſed præcipuas vobiſcum, viri do-

doctiſſimi, communicabo; nam ſi de omnibus ſingillatim dicerem, vererer ne patientiam veſtram, dicendi prolixitate, fatigarem, præſertim cum paucorum caſuum narrationes, quæ in medium proferentur, habeant aliquid commune cum ceteris, quas brevitatis cauſa ſilentio prætermittendas putavi.

Exordiar ergo a volatilibus. Duobus paſſerculis firmioris ætatis, bene valentibus, jejunis in os ſunt grana tria camphoræ vi immiſſa. Minuto fere altero præterlapſo ambo obſtupuerunt: tum ſopore primum, deinde tremoribus per intervalla ſoporem excipientibus, dimidium horæ detineri ſingulos obſervatum eſt. Convellitur uterque, ingemiſcit, ſpumat, ſtertit; interdum circumagitur, retrorſum decidit, & tremit. Alteri cita fit alvus: alteri nequaquam: ille paullulum recreatur: hic convulſionibus urgetur vehementius. Amborum tamen unum eſt exitium: niſi quod, cui alvus ſoluta eſt, mors tardior, ideſt ſpatio duarum horarum: cui vero adſtricta, citior advenit, hora ſcilicet nondum præterlapſa.

Bini columbi ætate, & robore pares, alter jejunus, alter paſtus; prior grana decem camphoræ bene tritæ; poſterior fruſtulum granorum itidem decem; ambo tamen inviti glutire coacti ſunt. Non eadem fuit in ambobus remedii actio: nam jejunus continuo capi ſomno, & tremoribus viſus eſt: paullo poſt alter, qui ſtomacho erat pleno: ambo in hoc ſimulatæ quietis ſtatu, quadrante horæ, manſerunt: ſubinde expergefacti multum oſcitarunt ex ore ſpuma depluente. Qui camphoram in pulverem comminutam glutiverat, crebris vomendi conatibus urgebatur: contra, qui camphoræ fruſtulum ſumſerat, idem cum cibo commiſtum vomitu ejecit: ejectum, linteo deterſum, idem fere pondus, quod ante, pendebat, grana nempe decem, dempto vix dimidio grano. Hoc ipſum camphoræ fruſtulum ori rurſus inditum eſt: ſomnus quoque, & tremores, ut antea, columbum prehenderunt; cumque animalculum diutius intra ſtomachum fruſtulum cohibuiſſet, tremores invaluerunt vehementiores. Horis fere tribus elapſis, iterum cum cibo fruſtulum vomuit: erat pariter hujus pondus, propemodum ut ante. Rediit animal ſenſim ad priorem hilaritatem, cibumque ei oblatum arripuit roſtri audacitate. Secus obtigit jejuno columbo, ideſt ei, cui camphoræ pulvis datus eſt; nam cum horas, quaſi duo de viginti, modo inanibus vomendi conatibus, modo difficili ſpirandi anhelitu, nunc veterno, nunc nervorum

diſtentionibus laboraviſſet, ſpumans, ac tremens interiit. Pauca nunc de coturnicibus.

His grana quatuor camphoræ continuo parum quidem ſomni; contra vero furoris plurimum intulerunt. At horarum ſex ſpatio, alvi purgatione, omnino convaluerunt. Jam de avibus domeſticis, confeſtim dico. Pulli, gallinæ, galli gallinacei vim camphoræ ſine noxia haud ſuſtinuerunt. Somnus in his, & nutatio longe diuturnior extitit, & gravior, quam convulſiones. Ex omnium ore mucoſus humor, rivi inſtar, ſæpe efnuxit. Profundo ſomno obrutæ hæ aves, interierunt, diverſis tamen ſingulæ temporibus. Citius enim pulli, tardius gallinæ, omnium tardiſſime galli gallinacei. Horum quidam duos integros dies vixerunt, quamquam his plus camphoræ, quam ceteris, ideſt ad drakma dimidium exhibitum fuerit. Reticendum hic haud puto gallinam annos quatuor natam, cui camphoræ ſcrupulum quotidie dabatur, ab hoc veneno decem continenter dies aſſumto, tamen evaſiſſe. Evaſionis cauſa fuit alvi cita purgatio, quæ ei ſingula quaque die, poſt ſumtam camphoram, accidebat. Per totum id tempus, vix quidquam alimenti attigit, hauſit verum avidiſſime plurimum potus, cumque jam eſſet obæſa, macie extabuit. Hactenus de volatilibus.

Eorum nunc effectuum hiſtoriam recitabo, quos camphora genuit in quadrupedibus. Feli maſculo paucorum menſium, vegeto, jejunoque, grana viginti quatuor camphoræ data ſunt. Vix tranſiit dimidium quadrantis horæ, cum oſcitare ſæpe, anheloſe reſpirare, crebro ejulatus edere, valdeque convelli miſer cœpit. His horam fere integram vexatus, tandem ſe ad quietem compoſuit, aut dormire conniventibus oculis, videbatur. Expergefactus inceſſit aliquandiu vegete; poſtea, ceu vertiginoſus, & fere inſtar temulenti nutabat. Is fuit felis ſtatus, ſucceſſivis horis fere ſex. Porro leviter tremere, in inanes vomitus compelli, divaricatis cruribus, & pedibus anteriora protenſis incedere viſus eſt. Paullo poſt gravis convulſio felem adoritur. Animal enim modo pedibus tremebat, modo univerſo corpore retrorſum capite retracto, ſuccutiebatur: erat ad os ſpuma, ſpiratio inæqualis, ſtertor, ejulatio. Evanuit demum convulſio, ſub qua amiſiſſe felis quaſi vitam credebatur. At paucis præterlapſis minutis, morbus idem exorſus eſt gravior, cumque ſæpenumero recurreret, atque intervalla acceſſionum haberet quam minima, felem denique quaſi unius diei ſpa-

tio

tio interfecit. Feli atrocibus, dum viveret, cruciatibus detento nec vomitio, nec alvi purgatio accidit, nec urinæ mictio: alium vero felem nondum bimeſtrem grana viginti camphoræ necaverunt, ſed citius.

Ovis ætate provecta, corpore grandis, obæſa, bene valens, cui cibum, potumque noctem totam interdiximus, mane drakmas duas camphoræ ſumere coacta eſt. Protinus pedibus vix conſiſtens, humi procumbit, tremit, ſtupet, cruribus poſteriora verſus retractis, frigidiſque. Fit mictio non modica: ovis tunc aſſurgit hilaris, movetur, paſtum quæritat, reddito auribus calore. Poſt horas tres iterum ſtupor, & tremor: tremorem excipit totius corporis convulſio. Dum hæc fiebant, celerrime ſpirabat, lamentabatur, plurimamque ex ore ſalivam emittebat. Remittente convulſione, paullo alacrior facta eſt, ſomnoque indulſit nonnihil; tum velut ab inſomniis perterrita iterato ſuccutitur, pedibus vacillat, nunc jacet, nunc ſurgit; ſic pergit vexari horis quatuor. Poſt id tempus redeunt vires: ovis incipit paſci, bibere, & deinceps ita ſe habere, ut nulla morbi intus latentis inditia præbeat. Hactenus deſcriptæ viciſſitudines octo horarum ſpatio evenerunt. Verum cum jam incolumem manſuram ovem opinaremur, ex improviſo eadem convellitur vehementiſſime, non continenter quidem, ſed per intervalla, ideſt crebris paroxiſmis, quibus ſemper conjungitur conatus ad vomendum, ſpuma circa os, artuum rigor. Ad hæc, fit ovis obtutu torva, laneo pallio hirſuta, ventre diſtenta: quin venter in modum ſiccæ hidropiſis tenditur ſic, ut digitis percuſſus, tanquam tympanum, ſonet. Denique nova mictione, alvique purgatione animal, horas duodecim, poſt ſumptam camphoram inſperato convaluit: neque hinc ullum aliud ſymptoma notatu dignum paſſum eſt, ut illius cuſtodes ſat vigiles, & accurati narraverunt.

Cani annorum fere ſex, valido, robuſto, carnoſo, jejuno drakmam unam, & dimidiam camphoræ in os intruſimus. Continuo iratus furit, latrat, anxius diſcurrit. Hæc agitatio, impetuſque ad viginti minuta duravit; poſtmodum horam quaſi integram conquievit, atque per id tempus in hoc ſolum videbatur canis male intus agi, quod crebro, tanquam curſu fatigatus, ſpirabat. Rurſum poſt quietem, in iram rapitur longe vehementiorem, adeo ut in obvias quaſvis res impetu, & morſu feratur; truci, flammeoque intuitu, & latratibus horri-

 ficus.

ficus. Hæc intuentibus confeſtim canem interficere ſatius viſum eſt, & conducibilius, quam obſervatione in longum protracta, canis ipſius ex camphoræ uſu furentis effectus experiri.

Narrabo denique paucis aquatilium eventus. Ranæ quatuor granum camphoræ ſingulæ coactæ ſumſerunt. Protinus in ſomnum delabuntur: etſi ſæpe percellantur, excitari tamen non potuerunt. Id fuit uſque conſtans, perpetuumque, duabus præſertim, quæ octo horarum ſpatio vivere deſierunt: binæ alteræ prorſus convaluerunt.

Supereſt nunc, ut compendioſe narrem, quæ inter ſecandum tum viva, cum demortua animalia, memoria digna viſa ſunt. In quorum gulam camphoræ fragmentum intruſum fuit, id in horum ſtomacho vel minime, ut in paſſerculo, pullo, gallo gallinaceo, vel vix quidquam pondere imminutum invenimus, ut in fele, & ove.

In iis animalibus, quæ vel adhuc viventia, vel jam a camphora interfecta diſſecuimus, copioſum mucum modo in ingluvie, ut in volatilibus, modo in ſtomacho, ut in quadrupedibus, deprehendimus: erant vero hujuſmodi viſcera in omnibus inflammata.

Cibus, qui pridie, quam camphora, datus eſt, in plerorumque animalium ſtomacho propemodum indigeſtus, & integer repertus eſt, quamquam eadem quandoque unum, quandoque duos, pluresque dies vixerint. Hæc vero ciborum in ſtomacho integritas, & incorruptio maxime notatu digna eſt, in ea gallina, quæ cum totos decem dies, ut ſupra dixi, cibo caruiſſet, tamen quotidie excrementa emiſit.

Quæ animalia ſive profundo ſomno obruta, ſive nervorum diſtentionibus vexata diu fuere, eadem hæc meningum, majorumque cordis vaſorum, pulmonum item, atque inteſtinorum inflammatione occubuerunt. Erat quoque bilis in iſtorum tenuia inteſtina ubertim effuſa.

Cruoris conditio non æqua fuit in omnibus. In quibuſdam, dum in inſtituenda diſſectione vaſa proſcindebantur, fluebat ille mellis ſpiſſitudine: contra vero in quibuſdam erat pene concretus.

Quæ hactenus recenſita ſunt experimenta, cum mihi non viderentur ſatis poſſe indicare, quota camphoræ portio requireretur ad quodvis animal interficiendum, idcirco ſatius viſum eſt, aliis tentaminibus accuratiori methodo inſtitutis, ejus vires periclitari.

Me-

Methodus ergo, quam mihi propoſui, hæc tandem fuit. Primum animalia, quæ camphoram glutire cogebantur, erant prorſus jejuna. Nam contra in faciendis experimentis, de quibus ſupra, id non ſemper fuit cautum. Deinde in ſingulis animalibus camphora dabatur gradatim, videlicet a modica menſura ſenſim accedendo ad ſummam illam, qua demum animalia necabantur. Tertio ab una portione ingeſta ad ſequentem, una & item altera dies intercedebat: ſcilicet ut a morbo, quem prior portio intulerat, animalia reficerentur; at vero his intermiſſionis diebus, eadem convenienti cibo alebantur, ne ſi forte morerentur, id eſuriei eſſet tribuendum. Denique ſingulorum animalium pondus ad ſtateram revocabatur, cum id, ad experimentum diligentius conficiendum, nonnihil facere videretur. Porro hanc methodum ſemel vobis indicaſſe juvabit, ne in ſequenti narratione eadem verba ſæpius ſint interponenda.

Itaque inprimis coturnicem delegi, quæ uncias tres pendebat, ut in hac camphoræ vim, methodo jam dicta, experirer. Huic in gulam ingeſſi granum camphoræ: continuo ſtupore oppreſſa eſt, caputque hinc inde jactare eſt viſa, quaſi miſera nervis laboraret. Tum extemplo convaluit, atque hilarata eſt, ut valde mirarer id tam cito fieri potuiſſe. Veſcitur interea, potat, canit etiam de more. At ſtatuto tempore rurſus duo camphoræ grana inſeruntur: nec mora: eadem ægritudine vehementius jactatur, totiſque præterea artubus contremiſcit, ut vix, aut ne vix quidem ſtare poſſe videatur. Sed relevatur aliquanto alvi purgatione. Poſt hæc camphoræ menſuram auximus ad tria grana: illa eodem morbi genere de integro, ſed gravius affligitur, nec cibum ſumere, neque aquam bibere, horas viginti potuit. Cum vero jam ſequenti vice quatuor grana glutiſſet, ſtupore correpta eſt, ſed longe minori, quam primis diebus. At vero nova neſcio qua ægritudine agitur. Per caveam hac illac volitat, perinde atque exterrita ſit, ut eam affligi vehementius facile conjicere poſſis. Denique jactari deſinit, & ex morbo evadit. Poſtremo quinque obtruduntur grana. Elapſa vix hora cum vegeta videretur, repente cadit prona, & ſomnus morientium ſimilis illam opprimit. Paullo poſt caput contorquet, concutit, reclinat. Stimulata non excitatur, neque poſitum mutat. Horis undecim vix præteritis ab aſſumto pharmaco, moritur.

Non diſſimilis fuit eorum ſymptomatum adſpectus, quæ

in

in pluribus animalibus hac methodo tractatis obvenerunt. Hinc ne nimius ſim, eorum deſcriptionem lubens omitto. Quantitatem vero camphoræ, qua unumquodque animal interiit, ſingillatim recenſebo.

Itaque grana duo camphoræ paſſerculo, cujus pondus erat unciæ unius, mortem intulerunt: quinque coturnici unciarum trium, de qua paullo ante: ſex grana, columbo unciarum fere ſeptem: viginti quatuor, pullo librarum duarum: triginta ſex, gallinæ librarum quatuor, & unciarum trium: ſeptuaginta duo, gallo gallinaceo librarum fere ſex: feli librarum quatuor cum ſemiſſe, viginti octo. Ex his ſatis intelligere vos puto non modo quot animantibus camphora ſit noxia, verum quoſnam peculiares effectus in diverſis eorum generibus conſtanter, & certa quadam lege producat. Enimvero videtur mihi horum effectuum notitia, ſi ii attente conſiderentur, nonnullam in medicina facienda habere utilitatem. Non quod ego exiſtimem poſſe medicos ea, quæ in brutis eveniunt, ad humanum genus tuto transferre; nam vel ipſe Hippocrates monet, lubricam, & fallacem eſſe, tentatam in brutis experientiam: ſed quia recta philoſophandi ratio poſtulat non ab effectibus, qui raro, & fortuito, ſed utique ab iis, qui ſæpenumero eveniunt, eſſe naturæ conſuetudinem addiſcendam.

Cum ergo in primis pateat eſſe camphoram, concretum quoddam ſumme activum, ac vim ſuam quaquaverſum inſtar tenuiſſimi vaporis, aut potius in ſpeciem penetrantiſſimi odoris diffundens, hinc ſequitur ad imprimendam humoribus, aut nervis ſuam actionem, non opus eſſe, ut idem, per lactearum venarum veſtibula, ſanguinis circumeuntis iter ingrediatur. Idem ex alius concreti effectu collegit clariſſimus Hallerius, qui cum canem invitum coegiſſet opium devorare, huncque jam ex medicamento convulſum diſſecuiſſet, opium adhuc in canis ventriculo invenit. Qua obſervatione motus Hallerius profert hæc ipſa verba, ſcilicet = *opii vim non egere illa, per lactea vaſa, via*, Liceat ergo medicis hoc idem judicium ferre de camphora, cum allata experimenta non ſemel oſtenderint, eam ſive vomitu rejectam, ſive, poſt animantium necem, in horum ſtomacho adhuc hærentem vix ponderis quidpiam amiſiſſe, tametſi ſpaſmos, ſoporem, cruciatus, ac alia læthifera ſymptomata intulerit.

Præterea cum adeo prompta, ac ferme dixerim inſtanta-

nea

nea ſit agendi ratio in hoc medicamento, ubi adverſus aliquam hominum ægritudinem opportune adhibeatur, citius ab hoc, quam a pleriſque aliis levamen aliquod erit expectandum. Et ſane clariſſimorum authorum judicia citam hanc agendi facultatem in camphora non leviter confirmant. Nam Hoffmanus illam vocat oleum volatile, ſed coagulatum: Boërravius oleum forma ſolidi conſiſtens: Aleſius ſubſtantiam ſulphuream, & ſumme volatilem: Junckerus concretum oleis volatilibus, & multo phlogiſto conſtans: Traleſius denique dum loquitur de camphoræ viribus in ſua diſſertatione hæc habet: *Nil in toto corpore invenit, quod ejus vires vel obtundat, vel coerceat, vel immutet; ut ut diſpergatur, interea tamen ſervata ſua natura, ſuaque facultate ad ægram partem penetrat, ibidemque exigua mole nobiliſſimos effectus ciet.*

Quantum ad menſuram, qua camphorâ utendum eſt, profecto nondum ſatis ex meis obſervationibus definitur. Nam etſi in nonnullis minoribus avibus menſura, quæ in ipſis adhibebatur, admodum proxime ſequatur rationem ponderum earumdem avium, tamen ubi de grandioribus animantibus experimenta cœpimus, longe aliam rationem ſervandam eſſe innotuit.

Ceterum ex eo, quod camphora, uti audiviſtis, ciborum digeſtionem in brutis impediat, non erit præter rem in hominibus cavere, ne ſi forte iidem aliqua ſtomachi imbecillitate laborent, hoc remedio aut ſæpius, quam par ſit, aut ubertim utantur.

Hæc habui, Sodales ornatiſſimi, quæ de camphoræ effectibus in brutis ad vos dicerem; in quibus, ſi nihil utilitatis ad artem ſalutarem promovendam, certe novitatis aliquid, ut ſpero, invenietis; cum periclitatio hæc a nemine, quod ſciam, hactenus fuerit inſtituta; ſi ne novitatem quidem, ſaltem meam in academiam voluntatem, rogo ne deſpiciatis.

THO-

THOMAE LAGHII

De inſenſibilitate, atque irritabilitate Halleriana.

CUm primum Hallerianæ quarundam partium ſenſitivitatis; earumque irritabilitatis fama percrebuit, cœpit me argumenti dignitas, ut in illud maxima ſedulitate inquirerem. Incitatus porro multo vehementius ſum epiſtola præſtantiſſimi viri D. Cæſarei Pozzi, qua mihi ſcripſit, ſe experimentis quamplurimis in halleriana ſententia confirmari. Hujus enim epiſtolæ dum Academiam commonefacerem, ipſa me Academia interpellans, ad veritatem pari diligentia capeſcendam ſollicitabat. Qua de re nihil omnino intentatum reliqui, quo doceri poſſem, quid mihi eſſet de tam celebri opinione tandem ſtatuendum. Innumera propterea, ut candide fatear, pericula feci, eaque iterum, ac tertium inſtauravi, quibus quantos progreſſus fecerim, in hoc illuſtri academicorum conventu, per epitomam ſaltem, ſignificare conſtitui. Quod quidem, ut expeditius faciam, eadem ſe ſe offert epiſtola, qua D. Cæſareo Pozzi reſpondeo; hæc enim & vobiſcum communicari poſtulat, &, ubi fallitur, amiciſſime admoneri: ita ſane, ut ſperat, aliorum judicio non improbabitur. Ad rem igitur veniamus.

CLARISSIMO VIRO

D. CAESAREO POZZI

In Romano Lyceo Matheſeos Profeſſori.

THOMAS LAGHI S. P.

UT Halleriana experimenta de ſenſibilitate, ſeu de ſenſitivitate quarundam partium, earumque irritabilitate in animalibus, a te diligentiſſime iterata, per humaniſſimas literas tuas, datas Florentiæ, pridie kalendas octobris ſuperioris anni, acceperam, nullam adhuc intermiſi diem, quin de ipſis, aut cogitarem aliquid, aut periclitarer. Movebar equidem hortationibus

nibus tuis, ac ipſa rei novitate, ut quæ auctores vel probatiſſimi ſcripſerint, obſervarem ego interea; non quo haberem inde quid ſcriberem, ſed ut mihi privatim ſatisfacerem, & amicis; neque enim, ut ut in his inventis non ſatis acquieſcam, is tamen ſum, qui tecum, vel cum doctiſſimo Hallero, contendere poſſim, neque vellem, ſi poſſem. Quare dum epiſtolam hanc, abjecta omni cunctatione, tibi obſequens, inſcribo, id potiſſimum facio, ut dubitationes tollas, atque Hallerianam ſententiam reddas omnibus acceptiorem.

Itaque narrabo breviter experimenta, in quibus hæreo: Ubi igitur aut experiundi ratio, aut conjecturæ, me fefellerint, quæſo apertiſſime admoneas. Jam vero in Achillis tendine, pericranio, dura matre, cerebro, me exercui, harum partium ſenſitivitatem ſedulo perquirens; neque pleuræ peperci, neque peritonæo, neque nervis; alia itidem pericula feci, quæ irritabilitatem ſpectant, qua muſculorum, qua cordis. Illud autem in omnibus diligenter cavi, quod Hallerus primum innuit, deinceps Pater Urbanus Toſettus philoſophus admodum clarus: ſcilicet tendines, involucris probe nudatos, experimento ſubjecimus, nulla in perforando, ſcindendo, aut aliter periclitandas partes contrectando, adhibita vi, ne proxime inopportune vexarentur, earumque dolor nobis imponeret. Inciſis præterea velamentis, nunquam ad obſervationem ventum eſt, niſi, interpoſita mora, animalis quies rei exitum tutiorem faceret. Nolim interea dubites, me, tendines exploraturum, oblitum fuiſſe vulneris labia omnino ab eodem tendine removere; oblitus enim eſſem tui moniti, quo non minus ignorantiæ, quam inurbanitatis accuſarer; quin immo ut artis, & induſtriæ, quantum fieri poſſet, adhiberetur, uſus ſum ſpectatiſſimis viris Fabio Vinea a Ferro, & Dominico Burghio, in anatomica ſectione longe peritiſſimis, quorum dexteritate, & ſolertia, experimenta, quæ nunc ſummatim perſtringo, coram literatis viris, ſæpe ſæpius inſtituta, facile arbitror fidem, atque auctoritatem, apud omnes habitura.

Sed jam quid in Achillis tendine compererim, primum accipe; manſuetos agnos, & pecudes placuit præ ceteris adhibere, dum naturalis eorum animalium lenitudo experimento ineundo favere maxime videbatur. Statim vero ac cutis ſcindi cœpta eſt, magnus ſubinde dolor, qui licet miteſcere nonnihil videretur, quando vaginæ tendinis evellendæ ſtudebamus, cru-

ciavit tamen agnum, minuta circiter decem, quibus elapſis, integrum nobis fuit tendinem adire; detecto proinde vulnere, quod antea faſcia diligenter obvolutum fuerat, quoties acu, lanceola, ſive cultri apice, pungeretur tendo, crus retrahere animal, & dolere non deſiit. Cauſtico admoto ex butyro antimonii, nullus initio ſenſus, at, impreſſo ſtigmate, dolor rediit. Tentato porro eodem modo alterius pedis tendine, eventus ferme idem. Renovatum experimentum in hirco, tendinis ſenſum confirmavit.

Non eſt ſane prætereundum in aliis ovibus, & hædis, conſilio fortunam quandoque defuiſſe. Nimirum chorda magna ſine ullo ſenſu perſtitit, quanquam ictibus aliis, atque aliis vexata. Paullo aliter canibus evenit, ex quibus non paucos, & juvenes, & robuſtos, juſtæ huic cupiditati ſervire fecimus. Volui autem in tanta rerum dubietate novos Achillis tendines periclitari, eoſque neque pungere, neque dilacerare, ſed candenti ferro protinus adurere: revera per aduſtionem raro contigit, quin animalia doloris inditia præberent, eoque majora, quo ferrum ignitum tendinis ſubſtantiam altius penetrabat. Hic ſolum monemus ſatius eſſe tendinem non antea punctum, aut divulſum, uſtione afficere, quam aliis antea vulneribus exagitatum, quibus ſæpe ineptus fit tendo ad ſenſum inde, vel actuali igne, ſignificandum. Veruntamen nihil horum perpetuum, neque in tendine, neque in ipſius thæca; hæc enim ſecta, aut ruditer perfricata, interdum dolorem movet aliquem, interdum nullum. Immo ne ipſa quidem cutis perpetuo ſenſitiva videtur, quam adeo ſenſitivam faciunt, ut nihil magis. Nam licet plerunque animalis clamor, quin & ululatus ipſius diſſectionem comitetur, nonnunquam tamen ea laceſſita vix ullum doloris ſignum, potiſſimum vero ubi ſemel diſciſſa fuerit cutis, & a ſubjectis partibus ſeparata non ſine cruciatu, ſi iterum vellicetur, animal nihil conqueritur, perinde ac ſi cutis omnem ibi ſenſum amiſiſſet. Verum ſcias quoque, vir doctiſſime, nos obſervationibus didiciſſe partes, quæ ante læduntur, atque ita ad experimentum poſtea capiendum diſponuntur, quamquam faſciis obductas, & quanta maxima potuit diligentia cuſtoditas, tamen per id temporis hebetari magis, et ſi quem habent ſenſum, minus oſtendere; quod cum ſit, an ad experimentum properare, an potius cunctari tutius ſit, tuum eſto juditium.

Illud

Illud quidem affirmare certo poſſumus, animalia, in quibus Achillis tendo, aut per longum præciditur, puta novacula, aut tranſverſim, ſed non ex toto, ſecatur, diſcurrere adhuc, vixque claudicare, ſic ut nihil mirum, ſi tendinis vulnera medicamento vix aliquo, & quaſi ſponte curentur. Non inde tamen colligo tendines omni prorſus ſenſu carere. Quanquam carerent ſane, ſi nervis deſtituerentur; deſtitui docet Hallerus. Quid igitur? recte ille quidem, niſi & Vieuſſenii auctoritas, & immiſſio nervorum in tendinem, a nobis nuperrime obſervata, contrarium ſuaderent; etenim laudatus Burghius, me id etiam, atque etiam rogante, cruralem nervum in humanis cadaveribus, improbo labore, perſecutus, detexit eum, nonnullis propaginibus, in poſticam Achillis tendinis partem, ſuis velamentis exutam, prope calcaneum implantari. Idque obſervatione compertum habuere Guſmanus Galeatius anatomicus eximius, Joſephus Maria Bacchettonus lithotomus & medicus illuſtris, Laurentius Canutus ingenio longe præſtantiſſimus, Franciſcus Bibiena, Joſeph Ballanti, aliique ad philoſophiam, & medicinam prope nati, qui omnes non infrequenter experimentis noſtris interfuerunt. Quapropter recte factum putavi, ut hujus nervorum progreſſionis, Academiæ ſcientiarum inſtituti, Iconem traderem.

Antequam a tendine diſcedam, experimentum commemoro, quod ex electricitate coram ornatiſſimis viris inſtituit apud nos clariſſimus D. Joannes Baptiſta Beccharias in cruris tendine galli gallinacei, Jallaberti quaſi dixerim incitamento; eo autem artificio in experimentum deſcendit, quo omnis electricitatis vis intra ipſius tendinis fines contineretur; & ecce erumpente ſcintilla, tendinis ſuccuſſio vere magna; at quam promptiſſime tendo exſiccatus ſe prodit, ut novas inde ſcintillas emitti, non liceret.

Habuiſti jam, vir egregie, qua ratione meis experimentis reſponderit Achillis tendo; quomodo vero pleura, peritoneum, & arteriæ, paucis excipe: ſi peritoneum acu, cultro, cauſticis, tentetur, vix in cane ſignum doloris. Digitis autem conſtrictum, & unguibus dilaceratum, grave, ac moleſtum animali viſum eſt. Perforata pleura inter coſtas, eaque adunco ferro vellicata, tremuit ovis; hinc ſuſpicio de pleuræ ſenſu. Suſpicionem porro auxit Petrus Caſtelli, qui licet Halleri auditor, licet inſtaurator experimentorum proprii magiſtri,

tamen pleuram dicit non tanta ſentiendi facultate pollere, ac cutis, & muſculi; quaſi timeat dicere pollere prorſus nulla.

Optabam inter hæc, quid arteriis fieret, quas inter partes ſenſu carentes rejiciunt, experimento cognoſcere. Delegimus cruralem arteriam, quam poteſt fere quiſque feliciter ſatis detegere, atque a comitante nervo protinus liberare. Ea igitur vinculo arctiſſime ligata, & puncta, nihil nos docuit; forcipe vero ſive partim, ſive ex toto diſſecta, ſuccuſſiones in crure ejuſdem lateris excitavit. Aliis periculis eventus idem.

Admonitus jam, quantum ſenſitivitatis memoratæ partes oſtenderint, ad pericranium, duram meningem, & cerebrum me ſtatim tranſtuli, de quibus, omnia tibi accidiſſe prorſus, ut eximio Hallero, vehementer gratulor. Utinam & mihi; ſed, ut ingenue fatear, ſive ſecaverim integumenta, ſive pungendo, divellendo, cremando, pericranium tentaverim, nihil inde certi eruere potui, quod & tuam, & Halleri ſententiam confirmet; idque fruſtra expectavi, ſive periculum facerem in animali eodem, ſive in diverſis; nam redeuntibus nobis ad eandem explorationem, aliquando animal conflictabatur, aliquando illud quieſcere obſervavimus.

Modo ſe ſe offert dura meninx, in qua ancipites variique caſus judicium noſtrum diu multumque prohibuerunt; cum autem pœne deſperaſſem me quidquam in meninge proficere, eamque inveniſſem in quodam præſertim cane, pluribus etiam initis experimentis, abſque ulla ſenſitivitatis nota, ſubiit experiri, num dura meninx ibi tentata, ubi cranio tecta, eique adhærens, nullis objicitur exterioris aeris injuriis, & ubi nondum violenter a cranio eſt avulſa, ſuam forte naturam minus abſconderet; nam dum perforatur calvaria, nulla ſane diligentia vitari poteſt, quin multa vi, adeoque impreſſione valida, cranium a meninge ſeparetur. Enim vero ſtatim ac per vulneris oras, a dempto cranio relicti, ferrum ultro adigitur, cranium inter, & duram matrem, eamque ibi laceſſit, nunquam non moleſte fert animal, nunquam non ululanti voce dolorem enunciat.

Atque, ut res in apertiſſimam veritatis lucem proferretur, omnibus, qui experimento intererant, libere ferro uti conceſſum eſt. Clariſſimus Galeatius idoneo inſtrumento meningem, ſuo cranio obductam, crebro vellicavit; exitus idem fuit

Unde

Unde proclive eſt intelligere, cur in capitis percuſſionibus, dum cranium incumbit adhuc meningi, ſæpe oſſis fruſtulum, quibuſdam quaſi aculeis duram matrem urgens, nervorum immanes afferat diſtentiones; quamvis e contrario ſi quis in ſano animali de induſtria trepano adhibito, cranium removeat, & partem meningis aliquam nudet, tum non raro & pungi ſe, & ſcindi patitur portio membranæ detecta, abſque ulla doloris nota. Quamobrem vides, quid demum hac de re concedi poſſit Hallero, quid tibi. An propius a vero abſim, magis quam ab aliis, a te ipſo audire cupio, qui ſpecillum intra cerebri ſubſtantiam immerſum, nullum cani dolorem intuliſſe mones, niſi cum prope inferiorem meningem pervenit; quam enim cerebri ſuperficiei ſenſitivitatem tribuis, tribuo ego meningi, potiori, ut arbitror, jure; nam eo deductum ſpecillum, tum ſolum animal excruciare deprehendimus, cum ad cranii baſim allidit.

Ceterum ſi qua foret ſuperficiei cerebri ſenſitivitas adſcribenda, qui fit ut in ea cerebri facie, quæ verticem capitis reſpicit, ne minimum quidem ſenſitivitatis ſignum agnoſcas? Num ſola ſuperficies cerebri inferior, ad baſim poſita, ſenſum habet omnem, quæ vero eſt ad verticem, habet nullum?

Auctores plerique, inque his Heiſterus, atque Winslovius, nervoſos ſurculos e quinto pari, & ſeptimo ad duram matrem proficiſci tradiderunt; mihi ſane haud difficile fuit, ſocio, & adjutore Burghio, hanc nervorum propagationem non modo conſpicere, ſed etiam in tabula delineatam exhibere; quapropter ſi hac de re quidquam affirmare audeo, non tam audeo, quam obſervatione, & veritate ad affirmandum compelli me ſentio. Ex alia vero parte vix adduci poſſum, ut credam animalia conqueri, ex ſubſtantia cerebri, etiam medullari, ferro, igne, cauſticis laceſſita; ſiquidem cum hæc omnia, tum in quadrupedibus, tum in pennatis, diligenter tentaverimus, nullum tamen inde prodiit doloris inditium.

Non potui tibi non obſequi, vir doctiſſime, dum mihi proponis, ut cultrum tandiu adigam intra ſubſtantiam cerebri, quamdiu animal ſentiat; tum eo repente occiſo, locum ſenſationis notem. Id ſtatim feci, eoque compertum habui, animal tum ſolum in violentos tremores, & jactationes totius corporis agi, cum ferrum aut proceſſus laterales menin-

gis

gis attigerit, aut medullam oblongatam, aut etiam calloſum corpus.

Hactenus ſenſitivitatem abunde ſatis, ut puto, perſecuti ſumus, de qua fortaſſe alias, ſi occaſio tulerit, ſermo renaſcetur.

Tempus eſt, ut aliqua irritabilitatis mentio habeatur. Primo, pulcherrima nobiliſſimi Patris Toſetti experimenta in ranis habita, quæ mihi non aliter ac ipſi evenerant, amplificavi in columbis, & gallinaceis avibus, obſervaturus an, acu ſpinali medullæ infixa, rigidæ cruribus fierent, ut ranis accidit, etiam diſſecto capite, ſpectaculo ſane non injucundo. Veruntamen in gallinaceis, neque tam prompta, neque tam conſtans, neque tanta membrorum rigiditas, quanta in ranis.

Licet porro ranis inferiorum artuum rigor perpetuus fuerit, quoad vixerint; præterire non debeo, artus ſuperiores nullatenus eo experimento convelli; extentos vero reddi, integris inferioribus, ſi acus, capite nondum abſciſſo, cerebrum verſus dirigatur; quod quidem neſcio, an alii obſervaverint.

His animadverſis, ad muſculorum deinceps irritabilitatem intuendam properavimus. Hujus profecto quilibet perſuaſus eſſe poterit, quod ſcilicet palam appareat eam ſtimulo quovis excitari, ſive utrinque tendinibus ſuis adhæreat muſculus, ſive non; in gallo gallinaceo, in canibus, in ovibus, nobis, vel non eam quærentibus, ſe ſe obtulit. Nullus equidem dubitat, quin omnibus reliquis partibus hac vi cor antecellat, quam adhuc retinet a pectore viventis animalis evulſum, atque in fruſtula diſſectum; eaque vis, ſi quandoque ceſſaverit, irritatione facta inſtauratur, nec, niſi circiter poſt quadrantem horæ ab extracto corde, penitus extinguitur, eodem corde refrigerato. Quod ſi quis admirabitur in perfectis animalibus; in inſectis certe, in vipera, in rana, neque mirum eſt, neque novum.

De hac irritabilitate ſi quid dixerim; id dico, eo animo, ut Hallerum virum graviſſimum ſequi vellem in iis etiam, in quibus ab ipſo forte diſſentio. Revera, quoniam cupiebam cum tanto viro ſentire, omnem cordis motum ab influente in ipſum ſanguine pendere, eoque a corde prohibito, motum cordis protinus tolli; venas utraſque cavas per longum ſecui, imitatus Hallerum ipſum, ne quidquam ſanguinis dextrum cordis ſinum, & auriculam ſubiret. Pulſabat

adhuc contractione propria ventriculus dexter, & auricula, & quidem non raro pluries, quam cor. Idem expertus ſum ad pulmonalem venam, præter cavam, in ove altera; & etiam tum micabat uterque ventriculus minuta pluſquam duodecim. Micationem eam excepit creberrima quædam fibrarum omnium undulatio, & tremor, qui interdum ambobus in ventriculis non plane ſincronus apparuit, at potius ſucceſſivus. Cor inde apertum, præter exiguos grumos, nihil ſanguinis continebat. Et ſane non videbatur, cur ceſſarent cordis ictus ex deficiente ſanguine, cum jam cor abſciſſum ab animali, ſine vaſis, ſine ſanguine, ad aliquod tempus ex ſe ipſo palpitare notiſſimum ſit.

Non eſt in aliis tentaminibus omiſſa aortæ ligatura, quam ſuadet Hallerus: hæc tamen experimenti ſucceſſum non mutavit, ſi vel unicum animal excipias, in quo, ligata aorta, illico cor ſiluit, ſtatimque perempto animali ab obſervando ceſſare oportuit. Igitur, ut vides, laboribus noſtris Hallero non potui non invidere, quod mihi pari felicitate non accidit ſuſceptum opus. Fortaſſe, me Dii ament, accidet aliquando. Interim ad breves quaſdam animadverſiones venio, quibus finem dicendi facio.

Tendines, ab his enim exordiar, ſi fortaſſe inditium aliquod ſenſus aliquando præbuerint, qui Hallerum ſequuntur, ſtatim reponunt, eoſdem minus diligenter, minuſque accurate denudatos; jubent propterea, ut ſinguli tendines, quibus chorda magna coagmentatur, inter ſe diſtincti ab obſervatore inſpiciantur, antequam ad experimentum deſcendat; & tum ſolum judicant communem omnibus vaginam perfecte ſublatam eſſe; quod dum attente conſidero, non poſſum me cohibere, quin ſuſpicer ſeveritatem tantam nimiam fortaſſe eſſe, & tendines nervis ſpoliatos ſtupidos reddi, fere ut partes reliquæ reſolvuntur, cum nervus aut ligatur, aut præciditur.

Cum autem experimenta, quæ ſupra expoſuimus, doceant, non æque ſemper animalia vexari, vulneratis tendinibus, (quamvis cæteroquin paullo ante conquererentur, dum ferrum in integumentis adhuc verſabatur) propterea cur dubitare non licebit animalia dolori paullatim quaſi aſſueſcere, ſic ut, cum maximum ſuſtinuerint, minus ægre mitiorem ferant? Dubium in ſuſpicionem vertunt animalia eadem, quibus cutis, primo vulnerata, moleſtiam affert non modicam, deinde nullam.

Ali-

Aliquoties etiam vellicandi modus, tempus, locus, diſcrimen facit non contemnendum.

Chirurgis familiare eſt experiri, partes, quæ natura ſua ſenſum vix aliquem oſtendebant, morbo adeo exquiſitum ſenſum induere, ut qui æger imperturbatus, vulnus tractari ante permittebat, deinceps, ne leviſſime quidem, attingi ſinat abſque clamore. Ita non admodum a vero abeſſe videbitur, qui e contrario putet, partes ſenſus alioquin exquiſitiſſimi, tantam ſenſitivitatem vel minuere, vel amittere, mutatis circumſtantiis. Id dum accidit; nonne erit ad errorem proclivis, qui de hujuſmodi partium ſenſu nimis fidenter, ac prompte juditium ferat? Itaque quanti ea ratio facienda ſit, quæ trahit Hallerum ad quorundam morborum ſedem ibi negandam, ubi ab aliis paſſim ponitur, viderit unuſquiſque.

Irritabilitatis, quod ad poſtremam animadverſionem attinet, probatiſſima argumenta afferuntur; hanc proprietatem eſſe autumant, fabricæ muſcularis fibræ innatam, a nervis nequaquam derivandam, quorum actio cenſetur naturalem, atque inſitam irritabilitatem excitare, & augere. Neque etiam elaſticitatem adhibere placet, quod cum ea nihil commune habeat irritabilitas. Nullam ergo certam irritabilitatis cauſam proponunt, uti nullam attractionis, aut gravitatis, afferunt phyſici. Videtur tamen Hallerus conjecturam non deſpicere, dum irritabilitatis ſedem in animali glutine conſtituit, propterea quod illud viderit preſſum, ſeu, ut inquit, *tractum*, reſilire. Atqui, ſi quid judico, neque in eo, quod nervos reſpicit, neque in eo, quod elaſticitatem, omnes fortaſſe conſentient. Quamvis enim reſectis nervis, cordi ab animali evulſo, ſyſtoles, & diaſtoles ſuperſint, dubitari tamen poterit, an forte ſpiritus, adhuc hoſpitantes in fibris cordis, motum huncce tueantur. Certum eſt, Hallero ipſo docente, muſculos, irritato nervo, convelli; certum quoque eſt nullam eſſe irritabilem in nobis partem, cui nervi non proſpiciant; cur igitur ſpiritibus animalibus, pro quibuſcumque motibus, cauſæ effectricis munus denegabimus? Præſertim cum animalia frigida dicta, quorum ſpiritus ſunt aliquanto torpidiores, cordis oſcillationes, ſupra quam credi poteſt, diutiſſime edere conſueverint. Huc accedunt præclariſſimi Molinelli de ligatis, ſectiſque nervis, octavi paris experimenta, quibus didicimus, quantum per eam ligaturam cordis vires turbentur, & langueant, licet ſanguis libe-

ro

ro circuitu, cordi præſens, ejus irritabilitatem ſollicitet. Videtur ergo natura ſpiritibus plus deferre, quam Hallerus.

Elaſticitatem porro, ut irritabilitatis cauſam, recuſat admittere vir eximius, adductus rationibus ſane multis, quas equidem omnes ita probo, ut ne gluten quidem voluiſſem ab Hallero in irritabilitatis auxilium vocari. Magis etiam diſplicet ratio; nam quod tractum reſilire obſervetur, id profecto potius elaſticitatem commendat, quam aliud quidquam.

Hæc habebam, quæ tibi timidus ſcriberem, minus digna forſitan, quæ probentur. Vicit tamen timorem officium erga te meum, cui cum ſatisfecerim, nollem tamen, ut crederes, me celeberrimum Hallerum non tanti facere, quanti maxime; malo enim graviſſimi viri judicio vinci quam meo.

Tu interim cura, ut valeas, tibique te ſerves, ac literis; pergratum feceris, ſi clariſſimo Patri Toſetto, cujus ſtudio ut vehementer inflammarer, tu ipſe feciſti, ſalutem plurimam dixeris. Vale.

Neſcio, auditores ornatiſſimi, an hoc ſermone, rei, de qua agitur, magnitudini, ſatis reſponderim; illud tamen ſcio, me pro ingenii tenuitate, quæ jam mihi propoſueram, præſtitiſſe.

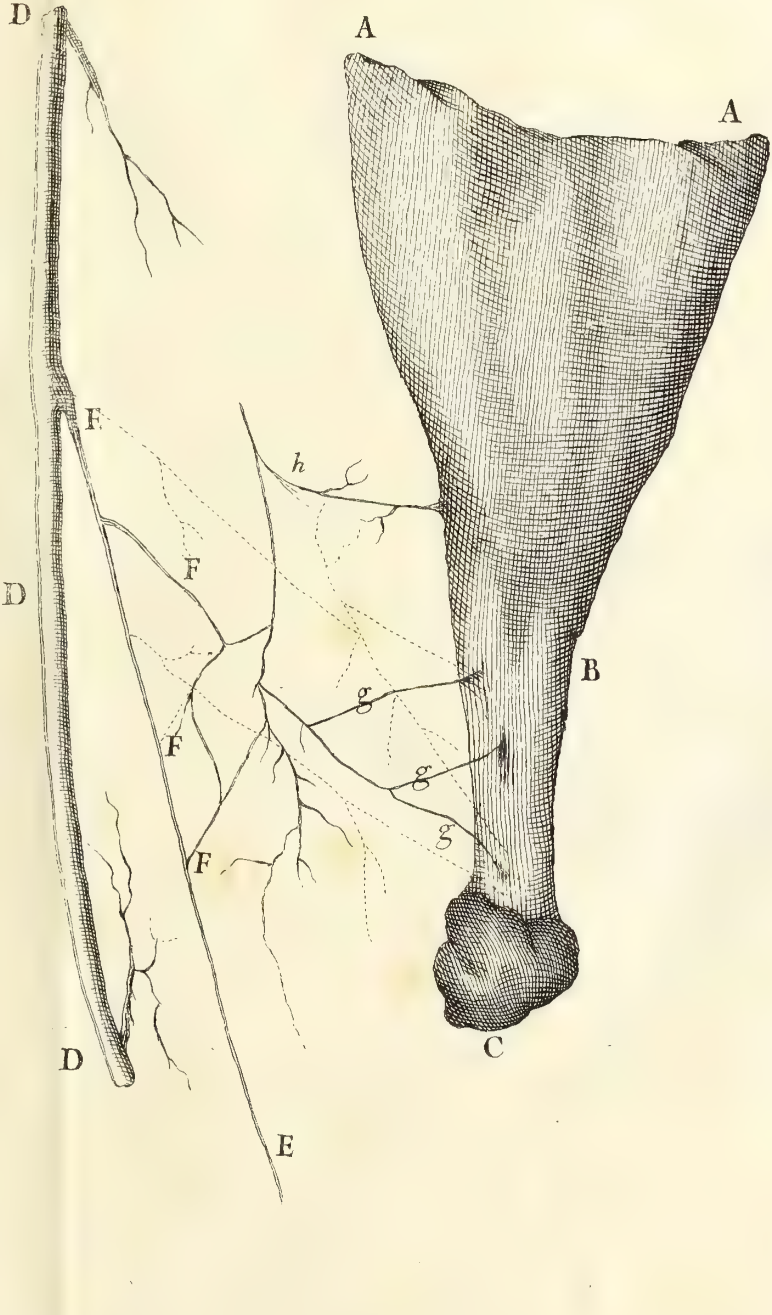
TABULAE I. EXPLICATIO.

A Muſculus ſolaris in interna facie obſervatus.
B Tendo, ſive chorda Achillis, conflatus a tribus muſculorum tendinibus, ſolare ſcilicet, plantare, ac gaſtrochnemio prodeuntibus.
C Poſtrema pars ipſius tendinis, quæ calcaneo infixa terminatur.
D Truncus major nervi cruralis.
E Nervus, qui immediate e majori trunco diſcedit.
F Ramuli tres, qui ex hoc minori nervo prodeunt, quorum tres g g g in magnum tendinem alte implantantur, & diſperguntur, ramulus vero h in parte inferiore muſculi inſeritur.
Lineæ punctorum repræſentant eandem nervorum diſtributionem in alio ſubjecto obſervatam.

TABULAE II. EXPLICATIO.

A A A A	Baſis cranii.
B B	Dura mater revoluta.
C	Criſta galli.
D D	Pars ſuperior orbitæ.
E	Nervus opticus.
F	Nervus motorius oculi.
G	Foramen lacerum.
H	Foramen rotundum.
I	Foramen ovale.
K	Foramen clauſum.
L	Foramen, per quod arteria ad duram matrem diſpergitur.
M	Apophiſis petroſa.
N N	Ramulus, qui e trunco quinti paris in duram matrem diſpergitur.
O O	Ramulus, qui e trunco ſeptimi paris in duram pariter meningem diſtribuitur.
P	Truncus nervi quinti paris, qui dividitur in a a a.

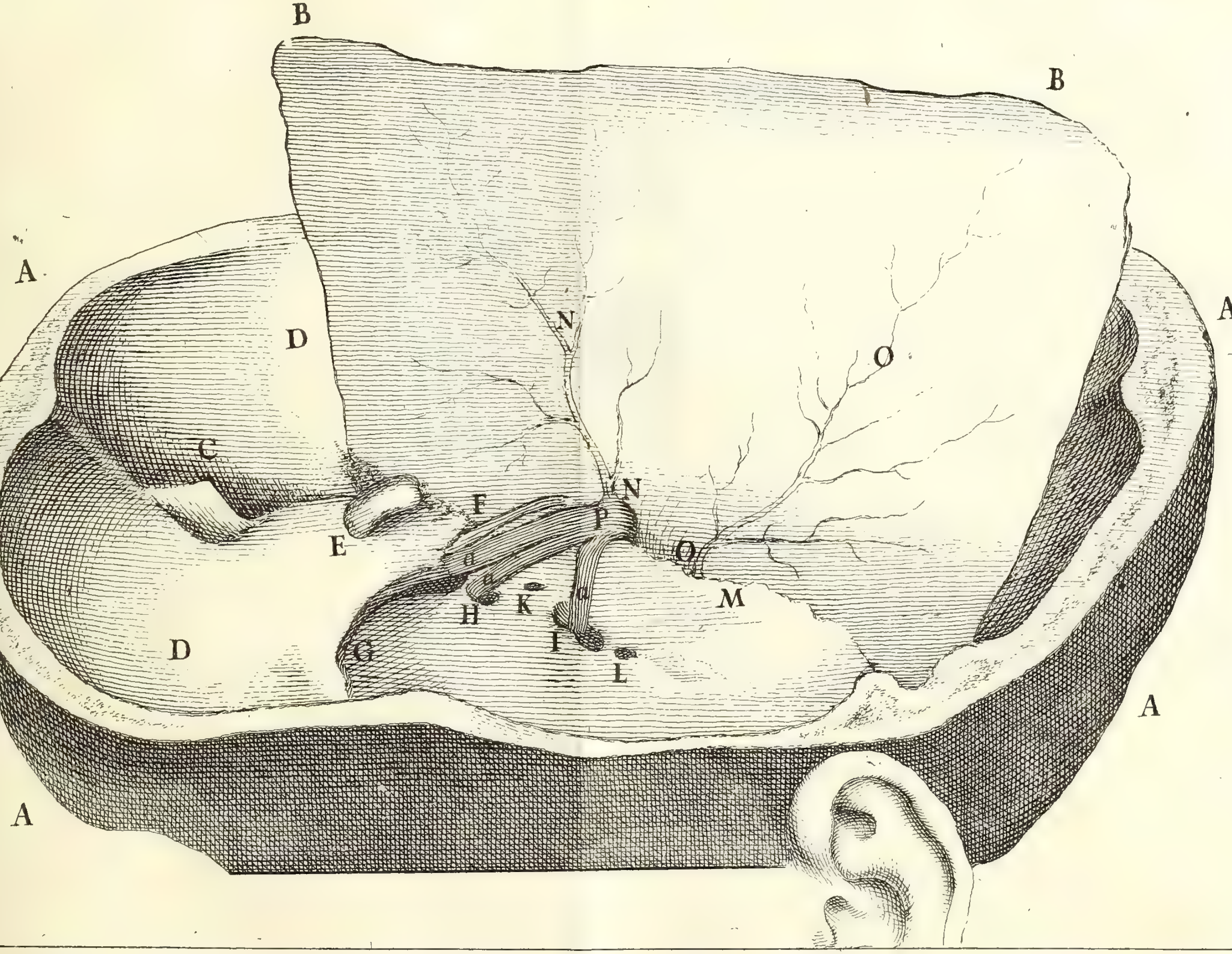
Tab. I. p. 218



T. IV.

13.

Tab. II. p. 218



T. IV

14.

NATURAL HISTORY

EUSTACHII ZANOTTI.

De vi percuſſionis.

PLerique philoſophi exiſtimant, vim percuſſionis tantam eſſe, ut ſi comparetur cum vi preſſionis, pro infinita habenda ſit: nonnulli vero contrarium ſuſtinent. Hæ duæ ſententiæ quamvis oppoſitæ videantur, attamen explicatis terminis, qui in quæſtionem veniunt, utraque meo judicio vera eſſe poteſt. Idque eo audentius affirmare non dubito, quod ſummi noſtræ ætatis philoſophi idem opinantur: & quamvis plura de hac quæſtione ſubtiliter & docte conſcripta fuerint, quia tamen theoremata mihi occurrerunt, quæ facillima methodo demonſtrantur, eadem Academiæ communicare decrevi. Id antequam facio, pauca quædam de viribus in genere præmittam.

Etſi virium natura non ſatis perſpecta ſit, & difficile ſit definire in quo ipſa conſiſtat, attamen philoſophi omnes diverſa virium genera admittunt. Ea vis, quæ agit in corpora, neque motum producit, quia ſcilicet corpus impedimento aliquo retinetur, ne moveri poſſit, dicitur vis preſſionis, aut vis mortua. Ea vero vis, quæ cum motu conjuncta eſt, quæque pro motus cauſa habetur, dicitur ſimpliciter vis, ſeu vis viva. Hanc vim alii metiuntur ex producto maſſæ in velocitatem, alii vero ex producto maſſæ in quadratum velocitatis. Quidquid ſit de hac virium dimenſione, in hoc tamen omnes conveniunt inter vim vivam, & vim mortuam nullam proportionem aſſignari poſſe, & alteràm reſpectu alterius infinitam eſſe. Ratio adeo evidens eſt, ut in dubium revocari non poſſit. Fingamus nobis duo corpora æque gravia, quorum alterum ſic ab obice retineatur, ut quieſcat, alterum vero libere decidat, ut gravia ſolent. Nulla vis præter gravitatem agit in corpora, & æqualiter agit quovis minimo puncto temporis. In corpore, quod ſiſtit, gravitatis vis ſtatim ac corpori impertitur, ab obice deſtruitur, & ſine ulla intermiſſione extinguitur; quamobrem in corpore reperitur tantummodo vis inſtantanea gravitatis, quæ dicitur vis preſſionis. In eo autem

corpore, quod decidit, quævis actio gravitatis, cui nihil opponitur, velocitatem parit, quæ perſeverat, & quolibet inſtanti ex ſuperveniente vi velocitatis acceſſio fit, ſic ut preſſionum agentium numerus ſit infinitus. Igitur vis preſſionis comparari nequit cum ea vi, quam corpus decidens acquirit; hæc enim reſpectu alterius infinita eſt. Veniamus nunc ad vim percuſſionis.

Si corpus in aliud incurrit, percutere dicitur, & percuſſionis nomine vim illam nonnulli intelligi volunt, quæ corpori icto communicatur. Si vis percuſſionis hoc modo ſumitur, quoniam vis, quæ in colliſione corporum ab uno in aliud transfertur, exprimi poteſt per vim, quam corpus ſibi compararet, ſi a gravitate actum certo tempore libere deſcenderet, & hæc vis, uti demonſtravimus, comparata cum vi preſſionis proportionem habet infinitam, idem concludendum erit de vi percuſſionis.

Hac ratione ſe expediunt illi, qui vim percuſſionis metiuntur hoc modo; at ſunt aliqui, qui rem ſubtilius conſiderantes, quid prorſus diverſum intelligunt nomine percuſſionis: nam ſi corpora ſint elaſtica, vis ictus non eſt momentanea, ſed eo uſque perſeverat, quouſque corpus comprimitur; compreſſio autem nequaquam fieri poteſt puncto temporis. Quod cum ita ſit, ſi nomine percuſſionis intelligitur ea tantum vis inſtantanea, qua corpus ictum urgetur, & impellitur, hæc infinita eſſe nequit, ſed prementium virium naturam ſequitur. Sicuti enim vis viva ex infinito preſſionum numero oritur, quæ intra tempus aſſignabile continentur, ita etiam ſi vis viva ab uno corpore in aliud ordinatim, & ſucceſſive transfertur, elementa ejuſdem vis, quæ tempori infinite parvo reſpondent, erunt totidem preſſiones, ac propterea vis percuſſionis inſtantanea preſſio erit. Quod ut evidentius manifeſtetur, concipiamus elaſtrum E F (*Fig.* 1) immobili cuidam corpori, velut parieti, affixum. Incurrat corpus in punctum extremum E certa quadam vi, quam licet exprimere per vim, quam corpus obtineret decidendo ab altitudine ut A E. Elaſtrum eo uſque inflectetur in *e*, donec corpus, quod impetum facit, vim omnem amiſerit. His poſitis dico, elaſtri inflexionem intra minimum punctum temporis nequaquam fieri, ac præterea vim, qua ſingulis momentis elaſtrum impellitur, finitam eſſe, & cum vi preſſionis comparandam. Si elaſtri inflexio non fieret

ret ſucceſſive, velocitas puncti E in percurrendo ſpatium E*e* infinita eſſet, quod ſane repugnat; etenim velocitas infinita haberi nequit, niſi corpus irruens infinita velocitate præditum fuerit. Quod autem in qualibet inflexione, ut F*e*, vis finita elaſtrum retinere valet, indicio eſt, vim, quam elaſtrum exercet, in ſingulis inflexionibus finitam eſſe. Idque adeo verum eſt, ut eadem vis experimentis phyſicis menſurari queat; veluti ſi a puncto E corpus grave ſuſpenditur, elaſtrum in aliqua inflexione conſiſtet, & quo ponderoſius erit corpus, eo magis elaſtrum deprimetur. Quamobrem ſi concipimus infinitam quamdam ſeriem corporum creſcentium, quorum alterum ex altero propria gravitate elaſtrum urgeat, habebuntur omnes elaſtri inflexiones intra puncta E, *e*; at corpus decidens ab A intra tempus aſſignabile elaſtrum inflexit ab E in *e*; igitur tempore ictus corpus decidens infinitam preſſionum ſeriem in elaſtrum intulit, ac propterea non poterit, quin vis inſtantanea percuſſionis ſit finita, & cum vi preſsionis comparanda.

Quoniam corpora quæque elaſtica quo magis inflectuntur, vel comprimuntur, eo majorem vim faciunt, ut relaxentur, vis quælibet inſtantanea percuſsionis in colliſione corporum comparari non poterit cum vi gravitatis, niſi quædam prius ab experimentis phyſicis tanquam certo conſtituta admittantur, quibus appareant diverſi elaſticitatis gradus in compreſſionibus. Conſtat apud phyſicos, ſi de exiguis inflexionibus ſermo ſit, arcum E*e*, quem reſpiciemus tanquam rectam lineam, appenſi ponderis proportionem ſequi: idem dicendum de chordis, in quibus ſagittæ inflexionum proportionem ponderum ſequuntur. Item in globulis complanationum ſagittæ viribus, quibus globuli comprimuntur, proportionales exiſtimantur. Itaque licet elaſtrum inflexum in *e* ſpectare, tanquam ſi amiſſa omni elaſticitate a vi traheretur verſus E, quæ diſtantiæ cuilibet E*e* proportionalis foret. Sit (*Fig.* 2) vis centralis in E, & corpus a quiete diſcedens in A trahatur verſus E ea lege, ut vis centripeta in quavis diſtantia EP ſit eidem diſtantiæ proportionalis; quapropter deſcripto triangulo EAB linea PQ exprimet vim, qua corpus trahitur in P. Demonſtratum habent mechanici, quadrata velocitatum corporum ſe moventium juxta quamlibet legem virium centralium proportionem ſequi arearum ejus curvæ, cujus ordinatæ vim centralem repræſentant; quare in noſtro caſu quadratum velocitatis

in

in P proportionale erit areæ APQB. Deſcribatur ellypſis AMV ſupra ſemiaxem AE, in qua cum quadrata ordinatarum PM ſint areis APQB proportionalia, ordinata PM juxta hanc virium legem velocitatem exprimet corporis in P. Si AE denominetur $= a$, EV $= c$, AP $= x$, erit velocitas in P, ſeu PM $= \frac{c\sqrt{2ax - xx}}{a}$. Ut inveniatur tempus, quo corpus diſcedens ab A cadit per AP, conſiderabimus motum minimo cuivis tempori reſpondentem tanquam æquabilem, in quo ut denominetur tempus, ſpatium per velocitatem dividere oportet. Spatiolum igitur infinite parvum dx dividatur per velocitatem, videlicet ponatur $\frac{adx}{c\sqrt{2ax - xx}}$, & habebitur elementum temporis per AP; atque hujus formulæ integratio dabit tempus quæſitum. Centro E, radio EA deſcribatur quadrans AH, & per puncta A, R ducatur linea AS, & ex centro erigatur perpendicularis ES, erit AP : RP : : AE : ES, quam voco $= z$. Si loco x ponimus ejus valorem datum per z, propoſita formula in hanc convertetur $-\frac{2aadz}{c \times a^2 + z^2}$, cujus integrale negativum eſt, & æquat duplum arcum circuli, cujus tangens $= z$, per c diviſum. Hic notetur, lineam ES, nempe z, tangentem eſſe anguli A, ſcilicet dimidii ſupplementi arcus AR. Hinc ſi ſupponimus, z infinitam eſſe, quod evenire nequit, niſi ſit $x = o$, duplum arcus, cujus tangens z, evadet ſemicirculo æquale; quamobrem pro additione conſtantis in integratione ſemicirculo utemur; nam arcus quæſitus nullus fiet, exiſtente $x = o$. In ceteris caſibus, ſi duplum arcus, cujus tangens $= z$, a ſemicirculo ſubducatur, relinquetur arcus AR, qui per c diviſus integrale quæſitum exhibebit. Igitur concludemus, tempus, quo ſpatium quodlibet AP conficitur, exprimi in hac virium lege per $\frac{arc.\ AR}{EV}$, & tempus deſcenſus ab A uſque ad centrum virium E exprimi per $\frac{quadr.\ AH}{EV}$: ac proinde ſi quævis linea, ut AP, conſideretur tanquam ſagitta, erunt tempora deſcenſuum ut arcus iiſdem ſagittis reſpondentes.

Eadem

Eadem methodo in hypotheſi conſtantis gravitatis tempora inquiremus, quibus corpora gravia in deſcenſu ſpatia conficiunt. Decidat corpus ab A per AE (*Fig.* 3). Quoniam vim centralem conſtantem ponimus, curva, cujus ordinatæ vires exprimunt, abit in lineam rectam lineæ deſcenſus parallelam, & quadrata velocitatum PM rectangulo APQ proportionalia exiſtent, ac propterea curva velocitatum deſcribenda erit parabola AMV, cujus vertex in A. Denominetur AP $= x$, AE $= a$, velocitas in E, nempe EV $= c$, invenietur PM $= c\sqrt{\frac{x}{a}}$, & elementum temporis reſpondens ſpatiolo dx $= \frac{\sqrt{a} \times dx}{c\sqrt{x}}$, cujus integrale $= \frac{2\sqrt{ax}}{c}$. Poſita $x = a$ reſultabit tempus deſcenſus per totam AE $= \frac{2\,AE}{EV}$.

His præmiſſis ſi theoremata, quæ demonſtravimus, corpori, quod in elaſtrum impingit, applicare volumus, notare oportet, tanta vi elaſtrum inflecti, quanta eſt vis, quo pollet corpus impellens, eademque vi elaſtrum relaxari; quare poſt colliſionem tanta erit velocitas corporis reſilientis, quanta antea fuerat; ac ſi (*Fig.* 2) vis centralis in E tantam corpori vim communicat ab A uſque ad E, quantam (*Fig.* 3) acquirit corpus decidendo per AE, erit velocitas EV utrobique eadem, & tempora deſcenſuum erunt ut arcus quadrantis AH (*Fig.* 2) ad duplum ſpatium AE (*Fig.* 3). Itaque cognita elaſtri inflexione, vel corporis compreſſione expedito calculo ſupputabitur tempus, quo corporis compreſsio fit.

Solent phyſici globulos eburneos ſupra planam duriſsimi marmoris ſuperficiem colore tinctam demittere, quo ex maculis globuli complanationem metiantur. Ex diametro maculæ colligitur ſagitta ejus ſegmenti, quod complanatur in globo. Sumatur hæc ſagitta tanquam radius, & deſcripto circuli quadrante, fiat ut dupla altitudo, a qua globus decidit, ad quadrantem inventum, ſic tempus deſcenſus globi ad tempus compreſſionis. Utique in hac re actionem gravitatis negleximus, quæ exercetur interea dum globus complanatur. Cujus ratio aliqua habenda eſſet, ſi experimenta, quibus hujuſce calculi elementa comparantur, tantam ſubtilitatem requirerent.

Corpora elaſtica, uti ſuperius diximus, in diverſis compreſ-

preſſionibus diverſos vis gradus obtinent, & vis maxima ſit in maxima compreſſione. Ad ſtatuendam harum virium proportionem cum vi gravitatis, præſtat curvam inquirere, cujus abſciſſæ tempora deſcenſuum exprimant, ordinatæ vero ſint viribus centralibus proportionales. Juxta hypotheſim, in qua vires centrales ſint ut diſtantiæ a centro, eſto punctum A (*Fig.* 1), ex quo corpus moveri incipit verſus E, & deſcribatur radio AE quadrans AH. Quævis ordinata PR producatur, donec RG æquet arcum circuli AR, ex quo AGO erit cyclois. Per A ducatur linea AI parallela ordinatis PR, & chorda AR, tum per G linea GI chordæ AR parallela: in I erigatur perpendicularis IS; ubi hæc ſecuerit lineam GP, ibi dabitur punctum L curvæ quæſitæ, in qua ſi ES ſumatur tanquam abſciſſa, & SL tanquam ordinata, abſciſſæ exprimen tempora deſcenſuum, & ordinatæ vires ipſas centrales. Et revera cum ſit arcus $AR = GR = IA = ES$, & ordinata $SL = EP$, nempe diſtantiæ corporis a centro, dabitur pro quovis tempore vis centralis, quæ illi reſpondet, & integrum ſpatium hujus curvæ ſumi poterit tanquam vis omnis, quam corpus deſcendendo per AE acquirit. Spatium hujus curvæ æquale eſt quadrato lineæ AE, quod ſic demonſtro. Mixtilineum AQG juxta cycloidis naturam æquat circuli ſegmentum ARP, itemque mixtilineum AFO æquat quadrantem AEH: quare ſi a rectangulo AO abſcindatur ſemicirculus, relinquetur veluti lunulæ ſegmentum AOH inter circulum & cycloidem.

Idem rectangulum OA cum ſit factum ex $\overline{OH + HE} \times EA$, & OH ſit æqualis arcui quadrantis AH, rectangulum OA ſemicirculum & quadratum lineæ AE continebit. Igitur dempto ſemicirculo relinquetur quadratum AE, quod propterea æquabit prædictam lunulam OAH. Porro lunula AOH in elementa dividi poteſt, quorum ſingula elementis curvæ propoſitæ ſint æqualia; videlicet ſi GR & LP, quæ inter ſe æquantur, utpote quæ ſunt lineæ IA æquales, altera conſideretur tanquam lunulæ elementum, altera vero tanquam elementum curvæ. Igitur ſpatium intra lunulam æquale eſt ſpatio intra curvam AK, ac propterea ſpatium AKE idem erit, ac quadratum lineæ AE.

In hypotheſi conſtantis gravitatis ſi linea TV habeatur pro tempore, quo corpus per datum ſpatium decidit, quæ

linea

linea ex ante dictis poni debet æqualis duplo ſpatio a corpore gravi confecto, curva deſcribenda in lineam rectam abit parallelam lineæ T V; ac ſi linea T B repræſentat vim gravitatis in inſtanti T, rectangulum B V vim exprimet, quam corpus deſcendendo acquirit per tempus T V. Verum vires a corpore acquiſitæ tum in primo, tum in ſecundo caſu ſupponuntur æquales: igitur rectangulum B T V quadrato ſuperius memorato æquale erit; & cum latus quadrati A E habeatur pro maxima elaſtri inflexione, itemque pro maxima vi inſtantanea percuſſionis, colligetur hæc proportio: ut inflexio elaſtri, vel ut ſagitta chordæ extenſæ, ſeu compreſſionis globuli ad duplam altitudinem, a qua corpus decidit, ſic vis gravitatis, ſeu pondus corporis percutientis ad vim maximam inſtantaneam percuſſionis. Nunc redeamus ad ea, quæ ab initio propoſuimus.

Ex his, quæ hactenus diximus, evincitur, vim percuſſionis infinitam eſſe, ſi percuſſionis nomine intelligitur vis omnis, quæ a corpore percutiente in corpus ictum tranſit; at ſi aliqua ratio habeatur temporis, quo eadem vis exercetur, & ſi conſiderabimus quid ipſa valeat quovis minimo puncto temporis, fateri cogemur, vim percuſſionis finitam eſſe, & in numero virium prementium reponendam. Hac diſtinctione duæ ſententiæ, quæ primo aſpectu oppoſitæ videntur, inſimul conciliantur, atque, ut opinor, omnis quæſtioni locus tollitur.

Etſi nulla ratio ſit, cur unam potius, quam alteram ſignificationem cuidam nomini tribuamus, attamen quandoque philoſophum decet aptitudinem quamdam in denominationibus, & cum aliis terminis convenientiam inquirere: quamobrem cum vis percuſſionis duobus modis intelligi poſſit, & in uno ſit infinita, in altero finita, conſuetudinem potius in hac re, qua philoſophi vires conſiderare ſolent, quam ullam rationem ſequi oportet. Enimvero vis percuſſionis, quatenus corpus quovis minimo puncto temporis urget, & movere contendit, ſuam actionem exercet, quemadmodum vis gravitatis; & quamvis vis gravitatis intra tempus aſsignabile motum in corpore efficiat, nemo tamen dixerit, vim gravitatis infinitam eſſe. Idem dicendum videtur de vi percuſsionis. Præter quam quod ſi de actione virium ſermo habeatur, quantum ipſæ valeant quovis minimo æquali tempore, conſiderare ſolemus; cur igitur ab hac conſuetudine recedendum erit in vi percuſsionis, atque inſtan-

 taneos

taneos omnes ejus niſus in unam ſummam colligemus, & dum inquirimus ejus proportionem cum vi preſsionis, duas invicem vires comparabimus nulla habita ratione temporis? Quod ſi ratio temporis habenda eſt, utique vis percuſsionis æque ac vis preſsionis pro finita habebitur, & earum proportio aſsignari poterit.

Non eſt prætermittendum, quo magis corpora ad duritiem accedunt, ideſt quo minus ſe comprimi ſinunt, eo majorem eſſe vim percuſsionis, quemadmodum patet ex ſupra dictis; ac ſi ſupponimus, corpora duriſsima eſſe, quoniam ictus puncto temporis efficitur, erit vis percuſsionis infinita. At nulla hujuſmodi corpora inveniuntur, ut teſtantur phyſici, aut ſi invenirentur, perinde eſſet iis, qui experimentis dant operam, ac ſi nulla exiſterent; etenim in quovis conflictu frangerentur, & diſſolverentur, quia ſcilicet vis percuſsionis infinita eſſet, eique partium nexus, & vinculum reſiſtere nequaquam poſſet. At fortaſſe quiſpiam dixerit, nonnulla corpora duriſſima ideo cum infinita vi percuſſionis contendere poſſe, quia vis unionis ſit infinita; quod neſcio, an concedi ab iis philoſophis poſſit, qui corporum duritiem explicare contendunt: alii enim a preſſione fluidorum eam repetunt, alii a vi attractionis, & in utroque caſu vis, qua partes colligantur, infinita eſſe nequit. His omiſſis, quæ quæſtionem de vi percuſſionis nihil promovent, ad ea phœnomena me convertam, quæ a philoſophis afferri ſolent, ut ſententiam, quam ſequuntur, de vi percuſſionis argumentis phyſicis comprobent, atque oſtendam quomodo eadem explicatæ theoriæ facile accommodentur.

Supra lancem bilancis corpus grave decidat. Utique corpus ejus molis fingi poteſt, ut æquipondium nequaquam elevet; igitur in hoc caſu vis percuſſionis, quæ minor eſt vi preſsionis, infinita eſſe nequit. Qui argumentantur hoc modo, minime audiendi ſunt, & motus leges non ſatis ſe intelligere oſtendunt: nam ſi elaſticum ſupponimus corpus, quod decidit, & ſi bilancis jugum, & ceteræ ejus partes elaſticæ fuerint, accidere poteſt, ut in ictu, dum comprimitur corpus, & jugum bilancis inflectitur, vires exerceantur, quæ æquipondii gravitati ſingulis momentis æquentur, ex quo nullus æquipondii motus habebitur. Verum ſi ab omnibus hiſce elaſticitatis effectibus præſcindere volumus, æquipondium levari neceſſe eſt.

Con-

Conſtat apud mechanicos, corpora inæqualia, a viribus æqualibus ſurſum projecta, ſpatia conficere, quæ ſint in ratione reciproce ſubduplicata corporum: quare ſi æquipondium corpus decidens valde ſuperet, adeo exigua eſſe poteſt ejus elevatio, ut ſub ſenſum non cadat, ſed non ideo dicendum eſt nullam eſſe.

Contra alii putant, vim percuſsionis infinitam eſſe; nam, ut ajunt, clavus paucis mallei ictibus in parietem infigitur, quod evenire poſſe negant ex quacumque preſsione. Verum ſi conſideretur modus, quo vis percuſsionis agit, manifeſtabitur, dari poſſe vim aliquam preſsionis, quæ ſi exerceatur per aliquod tempus, eumdem effectum producere valeat. Quæ enim ratio eſt, per quam vis, quæ clavum intrudit, infinita eſſe debeat? An reſiſtentia infinita eſt? minime quidem; nam partes calcis, & lapidum, quibus paries ſubſtructus eſt, nequaquam invicem infinita vi connexæ retinentur. An vis illa percuſsionis infinita dicitur, quia motum producit? equidem vis preſsionis infinities repetita, ut in corporibus cadentibus, motum & ipſa producit, & tamen pro infinita non habetur. Exemplo rem illuſtrabimus. Concipiamus fluidum aliqua tenacitate præditum. In eo immergatur corpus, cujus volumen ponderoſius ſit, ſi cum æquali volumine fluidi comparetur. Contingere ſane poteſt, ut corpus immerſum conſiſtat, quamvis ponderoſius, quia ſcilicet preſsiones ejus reſiſtentia fluidi ſint minores, neque partes fluidi ſejungere & disjicere valeant. At ſi imaginemur, corpus magis magiſque ponderoſum fieri, tandem decidet. Idem dicendum de clavo, cui parietis reſiſtentia opponitur. Quoniam vis percuſsionis tanta eſſe poteſt, ut preſsiones, quibus ipſa conſtat, parietis reſiſtentiam ſuperare valeant, clavus intrudetur abſque eo quod vis infinita requiratur.

Neminem latet quam multa de vi percuſsionis Galileus diſſeruerit; ſed longior ſim, ſi ſingula perſequi vellem. Experimentum dumtaxat recenſebo, quod nunc ad rem facit. Experimentum ſic ſe habet. Galileus haſtam ſatis firmam tres circiter cubitos longam ſupra fulcimentum ſuſpendit, quæ altero ejus extremo duo vaſa ænea, altero æquipondium deferebat. Duo vaſa ſic funibus appenſa erant, ut alterum alteri immineret in eadem linea verticali. Vas ſuperius aquam continebat, & in ejus fundo foramen inſculptum erat, cujus amplitudo

ovum fere æquabat. Vas inferius a ſuperiori diſtabat duos circiter cubitos. Hæc ſic diſpoſita æquilibrium conſtituebant. Aperto foramine ſimul ac aqua defluere cœpit, haſta inclinari, æquipondium deorſum, & vaſa ſurſum excurrere viſa ſunt. At vix aqua in fundum vaſis inferioris irruit; ex improviſo haſta inclinari deſiit, & in contrariam partem moveri cœpit, quo uſque ad libellam iterum ſe accommodaverit, in quo ſtatu jugiter manſit. Defluente aqua e vaſe ſuperiori ideo æquilibrium ſublatum eſt, quod aqua jam egreſſa, & nullam amplius preſſionem contra vaſa exercens, pondus ex ea parte minuit. Quod autem æquilibrium reſtitutum ſit ex impetu aquæ in vas inferius, inditio eſt vim percuſſionis aquæ ponderi aquæ fluentis inter duo vaſa æquipollere. *

Ab

---

* Galileo della forza della percoſſa.

» *Accomodò un' aſta aſſai gagliarda, e di lunghezza di circa tre brac-*
» *cia, volubile ſopra un perno a guiſa dell' ago di una bilancia. Soſpeſe poi*
» *nelle eſtremità delle braccia di cotal bilancia due peſi eguali, ed aſſai gra-*
» *vi, uno de' quali era il compoſto di due vaſi di rame, cioè di due ſec-*
» *chie, l' una delle quali appeſa all' eſtremità detta dell' ago, ſi teneva pie-*
» *na d' acqua, e dalle orecchie di tale ſecchia pendevano due corde di lun-*
» *ghezza circa due braccia l' una, alle quali era per gli orecchj attaccata*
» *un' altra ſimil ſecchia, ma vuota, la quale veniva a piombo a riſpondere*
» *ſotto alla prima ſecchia già detta, e piena d' acqua. Nell' eſtremo poi dell'*
» *altro braccio della bilancia ſi faceva pendere un contrapeſo di pietra, o di*
» *qual ſi fuſſe altra materia grave, il quale equilibraſſe giuſtamente la gra-*
» *vità di tutto il compoſto delle due ſecchie, dell' acqua, e delle corde. La*
» *ſecchia ſuperiore era forata nel fondo con foro largo alla groſſezza di un'*
» *uovo o poco meno, e queſto tal foro ſi poteva aprire, e ſerrare. Fu la*
» *prima immaginazione e concetto comune di amendue noi, che fermata la*
» *bilancia in equilibrio, eſſendo preparato il tutto nella maniera detta,*
» *quando poi ſi ſturaſſe la ſecchia ſuperiore, e ſi daſſe l' andare all' acqua,*
» *la quale precipitando andaſſe a percuotere nella ſecchia d' abbaſſo, l' ag-*
» *giunta di cotal percoſſa doveſſe aggiungere tal momento in queſta parte,*
» *che biſogno fuſſe per reſtituire l' equilibrio aggiugnere nuovo peſo alla gra-*
» *vità del contrappeſo dell' altro braccio, la quale aggiunta è manifeſto,*
» *che riſtorerebbe, e adeguarebbe la nuova forza della percoſſa dell' acqua,*
» *ſicchè poteſſimo dire, eſſere il ſuo momento equivalente al peſo delle dieci*
» *o dodici libre, che foſſe ſtato di biſogno aggiungere all' altro contrappe-*
» *ſo. = La riuſcita ſiccome agli altri fu inopinata, così fu maraviglioſa.*
» *Imperocchè ſubito aperto il foro, e cominciato ad uſcirne l' acqua, la bi-*
» *lancia inclinò dall' altra parte del contrappeſo, ma non tantoſto arrivò*
» *l' acqua percotendo nel fondo della inferior ſecchia, che reſtando di più*

Ab hoc experimento concludendum videtur, vim percuſſionis finitam eſſe, utpote quæ certæ cujuſdam aquæ quantitatis pondus æquet. Dechales eodem argumento ductus hanc ſententiam ſecutus eſt. Galileus ad contrariam propenſior erat, & experimentum apud eum nullam obtinuit fidem, ſed tantum admirationem movit. Ego quidem puto, vim percuſſionis aquæ in infinitas preſſiones non eſſe diſtribuendam, ut oſtendimus in corporibus ſolidis, & elaſticis: etenim etſi fundum vaſis in recipienda aqua comprimitur, & ejus partes introeunt propter elaſticitatem, cum tamen ictus aquæ ſine ulla intermiſſione exerceatur, compreſſio fere eadem manebit, & perinde erit ac ſi compreſsio nulla haberetur. Aqua autem etiamſi aliquam habeat elaſticitatem, attamen in actione ictus diutius permanere nequit, cum aqua fundum vaſis impellens ab aqua ſuperveniente continuo, & continenter impellatur. Quamobrem vis percuſsionis aquæ conſiderari debet tanquam ſi omnis in inſtanti exerceatur; & ſicuti vis percuſsionis, quæ puncto temporis communicatur, pro infinita habenda eſt in corporibus perfecte duris, idem dicendum videretur de aquæ percuſsione, quod ſane propoſito experimento adverſaretur. At omnis difficultas, meo judicio, tollitur, ſi rem conſiderabimus in hunc modum. Aqua, quæ defluit ab urna ſuperiore, & inferiorem impellit, an impetum facit tota illa materie, quæ inter duas urnas effluit, non ſecus ac corpus ſolidum, cujus partes anteriores, dum in obicem irruunt, poſteriores eodem tempore vim eamdem exercent? An licet pro arbitrio aquæ fluxum dividere in partes decem, aut centum, & ſupponere percuſsionem fieri ab una tantum earum partium? Hoc equidem rationi minime conſentaneum puto; ſed quoniam fluidum tanquam in partes infinitas diviſum concipiendum eſt, ſi imaginabimur infinitas ſectiones fundo vaſis parallelas, una tantum ex his quovis minimo puncto temporis fundum vaſis attinget, & quam-

---

» *inclinarſi il contrappeſo, cominciò a ſollevarſi, e con un moto placidiſſi-*
» *mo, mentre l' acqua precipitava, ſi ricondusſe all' equilibrio, e quivi ſen-*
» *za paſſarlo pur d' un capello ſi librò, e fermoſſi perpetuamente. = La*
» *forza, ed il momento di cotal percoſſa equivale al momento, ed al peſo*
» *di quella quantità d' acqua cadente, che ſi trova ſoſpeſa in aria tra le*
» *due acque delle due ſecchie ſuperiore, ed inferiore, la qual quantità d' ac-*
» *qua non gravita punto ne contro alla ſecchia inferiore, ne contro alla*
» *ſuperiore.*

quamvis velocitas ejus tanta ſit, quantam fere corpus haberet, quod a ſuperiori aquæ ſuperficie laberetur, cum tamen corporis maſſa ſit infinite parva, ſi hujus productum fiat cum velocitate, reſultabit vis finita; quæ cum vi preſſionis comparari poterit. Itaque non mirabimur amplius, ſi vis percuſſionis in hoc caſu cum ſimplici corporis preſſione æquiponderetur.

Oſtendimus, æquilibrium dari poſſe inter vim percuſſionis aquæ, & pondus æquale volumini aquæ, quæ premere deſinit ſupra vas; verum nulla geometrica ratione demonſtravimus, prædictas quantitates inter ſe æquari, quod ſane non ita facile perficietur, cum difficile ſit definire volumen aquæ, quod premere deſinit, dum aperto foramine aqua defluit. Sit fundum vaſis DH (*Fig.* 5), foramen Ff, altitudo aquæ AI; SQ planum, ſupra quod aqua decidit; egreſſæ aquæ volumen FMmf. Vas ſit levius non modo propter egreſſam aquam, ſed etiam propter aliam aquæ quantitatem, quæ determinanda remanet. Clauſo foramine eæ inſuper preſſiones in fundo vaſis conſiderandæ veniunt, quæ foraminis amplitudini reſpondent, quæque aperto foramine detrahuntur. Ob hanc cauſam alicui fortaſſe videbitur vas levius fieri non modo propter aquam foras egreſſam, verum etiam propter volumen aquæ cylindricum, cujus baſis foramini ſit æqualis, & altitudo lineæ AI. Hoc autem verum nequaquam eſſe poteſt: etenim aperto foramine non modo preſſiones ceſſant habita ratione ad amplitudinem foraminis, & ad altitudinem fluidi, ſed præterea animadvertere oportet fluidi partes, quæ jam exituræ ſunt, eam quam proxime velocitatem acquiſiviſſe non ſecus ac ſi a ſuperiori fluidi ſuperficie decidiſſent, ac propterea earumdem vis major erit vi preſſionis. Cum autem dictæ partes non aliunde quam a fluido circumpoſito velocitatem tantam acquirere potuerint, cogemur aſſerere, partes fluidi circumpoſiti minus premere contra vaſis latera, cum aliquam ſui ponderis vim exerceant ad augendam exituris aquæ particulis velocitatem; ac propterea concludemus, aperto foramine vaſis pondus decreſcere, & decrementum majus eſſe, eo aquæ pondere, quæ in columna AFf continetur. Ut autem determinetur decrementum ponderis, nulla alia mihi ratio ſubeſt, niſi ea, quam nunc in peculiari caſu tradam. Fingamus nobis, aquam in vaſe contentam eamdem perpetuo ſupra fundum altitudinem retinere, quod idem eſt, ac ſi ſupponamus, latitudinem vaſis infinitam

eſſe:

eſſe: hoc poſito per quamvis ſectionem SQ quantitas aquæ tranſeuntis erit ubique tempori proportionalis; quod ſane duobus tantum modis eſſe poteſt. Etenim cum aquæ velocitas major ſit, quo major eſt ſectionis a vaſe diſtantia, ſi aquæ fluxus eamdem ubique retinet latitudinem in majoribus a vaſe diſtantiis, plura in fiſtula aquæ interſtitia vacua fieri oportet. Si vero materiem continuatam eſſe volumus, aquæ fiſtulam magis magiſque attenuari neceſſe eſt, quemadmodum in viſcidis fluidis quotidie obſervamus, in quibus partes propter nexum aliquem, vel mutuam attractionem ſegregari ſe non ſinunt. Nunc placet hoc ſecundo modo rem ſupponere, & curvam inquiro $FMmf$. Et quoniam amplitudo foraminis tamquam infinite parva cenſenda eſt ſi comparetur cum latitudine vaſis, licebit ſupponere aquæ celeritatem in ipſo foramine eam eſſe quam corpus acquireret ſi ab aquæ altitudine libere decidiſſet, quemadmodum Daniel Bernoullius demonſtravit *Tom. II. Comment. Petro.* Accidit etiam in hiſce aquæ eruptionibus, ut vena aquæ vix e foramine egreſſa aliquantulum contrahatur, quod primus obſervavit Newtonus, ſed nunc nihil refert foraminis diametrum ſubtiliter inquirere. Sit altitudo fluidi $= a$, diameter foraminis $= 2b$, $AP = x$, $PM = y$. Quoniam ſectiones Ff, Mm ſunt reciproce velocitatibus proportionales, erit æquatio curvæ $y^4 x = b^4 a$, quæ hyperboloidem exhibet, quam Gulielminus animadvertit agens de aquarum deſcenſu per canales Lib. V Pro. VIII *De aquar. fluen. menſu.* Hæc curva aquæ partibus extra vas effluentibus accommodatur, quæ & certa lege moventur, & nihil premunt contra vaſis latera; quare ſi ſuperius producatur, aquæ partes, quæ intra vas eodem munere funguntur, a ceteris diſcernet; & ſolidum, quod gignitur a rotatione curvæ circa axem AP, volumen aquæ continebit æquipollens illi, quod nullam preſſionem exercet. Solidum reperitur $= \frac{2cb^2\sqrt{ax}}{r}$, ſumpto r tanquam radio, & c tanquam ſemiperipheria circuli. Ut demonſtretur, circuli maſſam Mm ductam in velocitatem, quam dictus aquæ circulus decidendo ab altitudine AP acquiſivit, æqualem eſſe integro ſolido, in preſſionem ducto; quoniam circulus aquæ Mm idem eſt ac ſolidi elementum; preſſio vero eſt elementum velocitatis, quæ per radicem lineæ deſcenſus AP exprimitur; ſi prædictæ multipli-

tiplicationes fient, habebitur elementum ſolidi in velocitatem $= \frac{cb^2 \sqrt{a} \times dx}{r}$, & ſolidum integrum in elementum velocitatis $= \frac{cb^2 \sqrt{a} \times dx}{r}$, quæ producta, cum ſint æqualia, patet vim percuſſionis cum certo aquæ pondere æquilibrium facere.

Experimenta de viribus in æquilibrio exiſtentibus a phyſicis commode inſtituuntur, ſed nemo uſque adhuc exiſtimavit, argumenta hinc derivari poſſe pro virium menſura; etenim cum vires, quæ æquilibrium faciunt inter ſe, ſint vires mortuæ, atque ideo velocitas nulla habeatur, idem æquilibrium ſequeretur vel ſi vires a ſimplici velocitate, vel ſi a quadrato velocitatis æſtimandæ eſſent: quamobrem ad dirimendam de menſura virium quæſtionem corpora ſe moventia conferenda videbantur, quorum maſſæ, quæcumque eæ fuerint, etiam ſi fuerint infinite parvæ, velocitatem tamen haberent aliquam. Verum enim vero Galilei experimentum nobis viam aperit, ut preſſiones ipſas ad vires vivas æſtimandas traducamus. In quavis ſolidi ſuperius memorati ſectione elementi decidentis vis, uti demonſtravimus, æquat integri ſolidi preſſionem; quapropter ſi duo elementa invicem comparentur, quæ a diverſis a vaſe diſtantiis diverſam habent velocitatem, erunt vires inter ſe quemadmodum preſſiones ſolidorum, quæ elementis illis reſpondent; verum ſolida ſunt inter ſe, ut radices abſciſſarum A P, & radices abſciſſarum A P ſunt, ut velocitates; igitur vires erunt, ut velocitates, non autem, ut velocitatum quadrata. Hoc unum præterea moneo: ſi ſolidi elementa ſupponantur inter ſe æqualia, æqualia quoque erunt elementa velocitatis, & ſingula velocitatis elementa velocitatem initialem æquabunt, ideſt vim preſſionis; ex quo fortaſſe demonſtratio abſolutior redditur.

EUSTA-

Fig. 1.

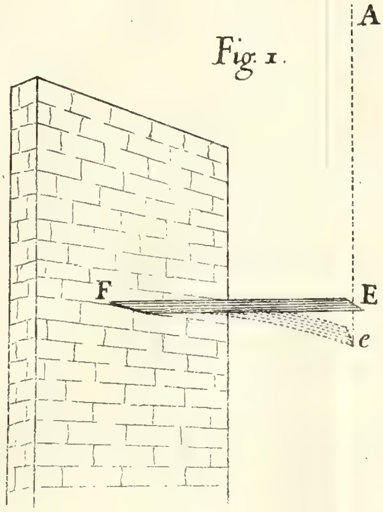


Fig. 2.

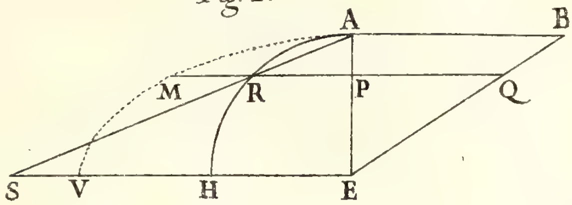


Fig. 3.

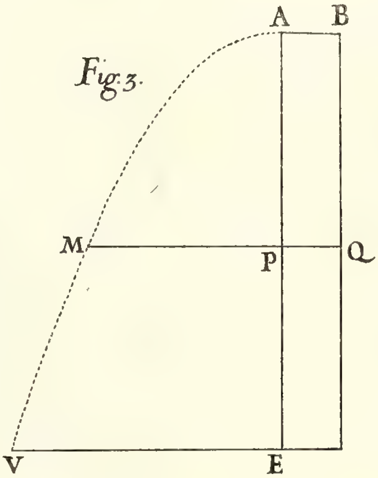


Fig. 4.

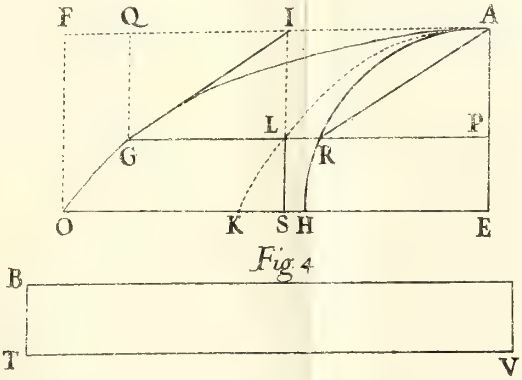
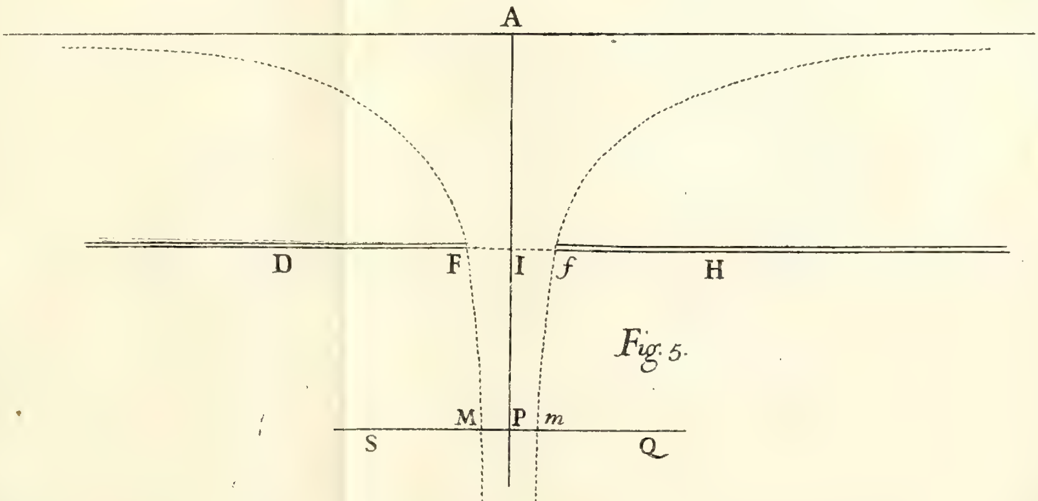


Fig. 5.



EUSTACHII ZANOTTI.

De vi elaſtica.

IN præcedenti diſſertatione, de vi percuſſionis agens, propoſitiones quaſdam mechanices demonſtravi de deſcenſu corporum, quæ a vi centripeta ſic urgeantur, ut vires centrales ſint ubique diſtantiis proportionales. Profecto hæc vis longe differt a vi gravitatis, quæ a phyſicis conſiderari ſolet, tamquam ſi eadem perſeveret in qualibet diſtantia, quæque, ſi Newtonum audimus, a mutua corporum attractione pendet, & reciprocam proportionem ſequitur, quam habent diſtantiarum quadrata. Quamobrem cum vim centralem ab ea plane diverſam nunc examini ſubjiciamus, velocitates quoque diverſas ab iis, quæ a gravitate oriuntur, corporibus hac lege ſe moventibus convenire deprehendemus. Quæ inveſtigatio etſi nullam haberet utilitatem, ipſa tamen argumenti nobilitate ſatis commendaretur; quod autem illuſtrare valet motuum leges, quæ ab elaſticitate pendent, non vereor ne vobis hoc etiam utilitatis nomine prorſus digna non videatur, quam philoſophi diligenter perſequantur. Sed ad rem veniamus.

Sit corpus M, (*Fig.* 1) quod impellatur verſus E, & ſint pulſus in quolibet lineæ AE puncto ipſis diſtantiis a centro virium E proportionales. Hinc orietur motus acceleratus in corpore, & maxima ejus velocitas habebitur in puncto E. Fingamus aliud corpus æquale corpori M a gravitate actum ab altitudine tanta decidiſſe, quanta requiritur ad velocitatem ſibi comparandam ei æqualem, quam corpus M acquirit in deſcenſu ab A uſque ad centrum E. Mechanicis rationibus demonſtravi duplam altitudinem, a qua corpus grave decidit, ſe habere ad quadrantem circuli, cujus radius AE, quemadmodum tempus, quod corpus grave impendit, ad tempus deſcenſus corporis juxta hanc virium legem ab A uſque ad E. Sit altitudo, a qua corpus grave decidit, $= A$, & tempus $= \sqrt{A}$; quadrans circuli, cujus radius AE, $= R$; erit tempus quæſitum $= \frac{R}{2\sqrt{A}}$. Quamobrem ſi fuerint duo corpora, quæ ab inæ-

quali vi centripeta urgeantur, & alterum ab altero centro trahatur, tempora deſcenſuum eadem ratione exprimentur. Quia vero quadrantes ſunt inter ſe, ut radii; ſi AE ponatur $= D$, temporum proportio fiet $\frac{D}{\sqrt{A}}$. Demum cum velocitates in fine deſcenſus & corporis gravis, quod decidit, & corporis, quod trahitur verſus E, ſupponantur æquales, cumque velocitates in deſcenſu corporum gravium ſint in ratione ſubduplicata altitudinum, poſita velocitate $= V$, temporum proportio modo inventa etiam exprimetur per $\frac{D}{V}$. Igitur ſi duo corpora ſimul conferantur ea, quam diximus, centrali vi ſe moventia, erunt tempora in ratione compoſita ex directa diſtantiarum & ex reciproca velocitatum.

Aliud ſtatuimus theorema, quod ſic ſe habet. Diſtantia AE, a qua corpus deſcendere incipit verſus centrum E, & dupla altitudo, a qua corpus grave decidit uſque quo eundem velocitatis gradum acquiſiverit, quem habet corpus M in centro E, ſunt inter ſe, quemadmodum pondus corporis, & vis centralis in A. Retentis iiſdem denominationibus fiat pondus, ſeu maſſa corporis $= M$, & vis centralis in $A = F$, reſultabit $F = \frac{2AM}{D}$. Hinc patet duo corpora æqualia, quorum alterum ab altero virium centro trahatur, vires centrales habere in diſtantia, a qua moveri incipiunt, in ratione compoſita altitudinum, a quibus eadem corpora a gravitate acta decidiſſent, & diſtantiarum reciproce a centro virium, ideſt ut $\frac{A}{D}$, ſeu ut $\frac{VV}{D}$; ac propterea velocitates V in centro E acquiſitæ exprimentur per $\sqrt{D}\sqrt{F}$.

Quotieſcumque mechanici vires centrales ad examen revocant, eaſdem conſiderare ſolent in æqualibus ab eodem centro diſtantiis corporum maſſis proportionales. Et ſane vis gravitatis ſic ponitur, quæ propterea eamdem in omnibus corporibus velocitatem parit. Verum ſi vires impellentes accipiantur ut potentiæ, quarum actio certa eſt ac determinata, eamdem in quolibet corpore motus quantitatem efficient, velocitates autem maſſis reciproce proportionales. Juxta hanc ſuppoſitionem ſi duo

duo corpora in æqualibus ab eodem centro virium diſtantiis moveri incipiant, vis, quæ quolibet puncto temporis corpori communicatur, cum per omnes corporis partes æque diſtribuatur, quo major fuerit partium numerus, eo minor vis quantitas cuilibet parti tribuetur, ut propterea aſſerere poſſimus quantitatem vis, quandoquidem inter æquales utriuſque corporis partes comparatio fiat, reciprocam rationem ſequi maſſarum. Verum oſtendimus poſitis æqualibus a centro diſtantiis velocitates acquiſitas eſſe in ratione virium ſubduplicata; ergo velocitates erunt in ratione reciproce ſubduplicata maſſarum, videlicet, ut $\frac{1}{\sqrt{M}}$.

Sunt igitur velocitates ut $\frac{1}{\sqrt{M}}$ in duobus corporibus, quæ eadem vi impellantur in eadem a centro diſtantia: quod autem demonſtravimus velocitates eſſe ut $\sqrt{D}\sqrt{F}$, ſi modo maſſæ fuerint æquales, conſequitur velocitates eſſe ut $\frac{\sqrt{D}\sqrt{F}}{\sqrt{M}}$ in duobus corporibus, quorum maſſæ, diſtantiæ, & vires ſint inæquales. Conſequitur etiam attentis iis, quæ ſuperius dicta ſunt, tempora caſuum eſſe ut $\frac{\sqrt{D}\sqrt{M}}{\sqrt{F}}$.

Cum mihi propoſitum ſit de corporibus elaſticis agere, quæ ſi vel comprimantur, vel dilatentur, vel inflectantur, vim faciunt ut in priſtinum ſtatum redeant, eorum actio ad examen commode revocabitur, ſi partium texturam ſic concipiemus, quaſi corpora ex minimis elaſtris coaleſcerent. At ne latius vagetur ſermo, ad chordas tantum elaſticas me conferam, nam quæ de his diſſeram, ad cetera corpora elaſtica facile transferri poterunt. Chordæ elaſticæ ſtatim ac producuntur vim faciunt ut contrahantur, quia ſcilicet minima elaſtra, quibus compoſitæ ſunt, in ſtatu naturali clauſa & conſtricta manent, ac ſi aperiantur, illico contendunt, ut in priſtinum ſtatum redeant. Itaque proclive eſt credere chordas ex eadem materia confectas elaſtris conſtare ſimilibus & æqualibus, quæ vim eamdem exerceant, ſi æqualiter aperta fuerint, ideſt ſi eorum crura æquales angulos continuerint. Eſt etiam rationi maxime conſentaneum, ut quævis chorda tamquam ex pluribus elaſtrorum ſeriebus compoſita habeatur, ſic ut ea, quæ craſſior eſt,

plures habeat hujuſmodi ſeries, & ſerierum numerus chordæ craſſitiei ſit proportionalis. Enim vero plerique philoſophi partium texturam non comminiſcuntur hoc modo; ſed his miſſis, dummodo id mihi concedatur, ſcilicet minimas chordarum partes æque elaſticas eſſe, hoc ſatis habeo, ut theoremata ſuperius expoſita ad chordas transferam, & nonnulla, quæ in chordarum productionibus aut vibrationibus occurrunt, mechanicis rationibus demonſtrem.

Poſita ea, quam diximus, partium textura, duæ chordæ ejuſdem craſſitiei, quibus duo æqualia pondera appendantur, neceſſario producentur, & earum productiones erunt longitudinibus proportionales, nam ſingula elaſtra, quicumque fuerit elaſtrorum numerus, eadem contranitente vi in qualibet ſerie æqualiter aperiuntur. Veluti ſi chorda ſit dupla alterius, productio unius dupla erit productionis alterius.

Neſcio an philoſophi de chordis differentes, cum tenſionem dicunt, idem omnes intelligant. Mihi ſane videtur tenſio cujuslibet chordæ a diſtractione, ſeu ab apertura elaſtrorum repetenda. Quod ſi ab angulo, quem elaſtri crura continent, tenſio deſumitur, utique chordæ ejuſdem craſſitiei æqualiter tenſæ dicendæ erunt, ſi æqualia pondera ſuſtineant; verum ſi chordæ diverſam craſſitiem habeant, etſi pondera appenſa æqualia fuerint, minime tamen elaſtrorum diſtractiones æquales erunt; etenim chorda, quæ craſſior eſt, quoniam plures elaſtrorum ſeries continet, quarum unaquæque certum pondus ſuſtinere valet, majus pondus ſuſtinebit iiſdem manentibus elaſtrorum angulis; ex quo evincitur tenſiones non eſſe ponderibus proportionales. Quidquid ſit, illud certe extra dubium poſitum eſt, pondera appenſa certam tenſionis quantitatem conſtituere; quapropter ponderibus uti licebit ad exprimendam chordæ tenſionem, ſed non ideo putandum eſt tenſiones ponderum proportionem ſequi.

Concipiatur chorda, quæ in ſtatu naturali longitudinem habeat CE (*Fig.* 2), quæque ab aliqua vi, ſeu potentia producta fuerit uſque in A. Sit alterum ejus extremum C immobile, & alteri extremo A inhæreſcat corpus. Statim ac chorda ſibi relinquitur, claudentibus ſe ſe elaſtris coarctabitur, & corpus auferet verſus E. Conſtat ex phyſicis experimentis, ſi de exiguis chordarum productionibus ſermo ſit, preſſiones, quæ corpori adveniunt inter puncta E, A, eſſe ut chordæ pro-

du-

ductiones, ſeu ut diſtantiæ corporis a puncto E, ac propterea preſſio maxima erit in A, in E autem nulla. Quis non videt elaſticitatis legem eam eſſe, quam ſuperius examinavimus, & corpus accipiendum eſſe tamquam ſi traheretur verſus E a vi centrali, quæ diſtantiarum proportionem ſequatur, atque ideo velocitatem corporis, cum pervenerit in E, exprimendam eſſe per $\frac{\sqrt{D}\sqrt{F}}{\sqrt{M}}$, & tempus, quo E A conficitur, per $\frac{\sqrt{D}\sqrt{M}}{\sqrt{F}}$.

Quicumque has formulas perpenderit, ſtatim intelliget me, quamvis nihil tale cogitarem, ad Camuſii & Bernulli opinionem acceſſiſſe, qui de elaſtris differentes diverſis modis argumenta texuerunt, ut demonſtrarent eamdem elaſtrorum ſeriem duo corpora inæqualia pellentem velocitates iis tribuere maſſarum radicibus reciproce proportionales. Et ſane cum ſit velocitas $= \frac{\sqrt{D}\sqrt{F}}{\sqrt{M}}$, ſi diſtantia a centro virium, vel ſeriei longitudo ponatur eadem pro utroque corpore, ac ſi præterea eadem ponatur vis centripeta ſeu preſſio, quam elaſtra æque dilatata exercent, velocitates inde exſurgent maſſarum radicibus reciproce proportionales; quam ſententiam clariſſimi geometræ in dubium revocant. Colligitur etiam a formula modo propoſita, quod ſi elaſtrorum ſeries inæquales fuerint, & preſſiones æquales, duo corpora eam acquirunt velocitatem, quæ ſit ut $\frac{\sqrt{D}}{\sqrt{M}}$, quod idem invenit Camuſius & Bernullius, quibus placuit deinceps his uti theorematis, ut ſuam de vi corporum viva ſententiam tuerentur. Ego hanc quæſtionem non aggredior, de qua ſatis ſuperque in Academia diſputatum eſt. At ne videar cum iis velle contendere, qui veterem opinionem ſequuntur, ſcitote me, quamvis Camuſio & Bernullio ea concedam, quæ ad elaſtra pertinent, non ideo in ceteris aſſentiri, neque in concluſionem rapi, quam ipſi volunt, videlicet vim vivam a quadrato velocitatis metiendam eſſe. Et ſane ſi elaſtra, quæ omni materia carent, nihil quidquam faciunt, niſi premunt corpus, quid cauſſæ erit, cur in elaſtris detineamur, quæ idem præſtant ac vires centrales; & quoniam hujuſmodi vires nihil conferunt ad dirimendam quæſtionem de vi corporum viva, ratio quoque, quæ ab elaſtris ducitur, pro

nulla

nulla habenda eſt. Hæc ſic diſſerens non meum affero, ſed Franciſci Zanotti argumentum vobis commemoro.

Ad formulas rediens paucis oſtendam eaſdem & aliis corporibus elaſticis facile accommodari. Sint duæ laminæ ejuſdem materiæ, quæ ſic concipiantur, ut ſint horizonti parallelæ, & altero earum extremo immobili cuidam corpori infixæ adhæreant, altero autem extremo ſuſtineant duo corpora gravia, quibus laminæ inflectantur. Utique ſublato pondere reſtituentur laminæ, neque ſiſtent, donec plures vibrationes exegerint. Nunc quæſtio ſit de vibrationum diuturnitate. Oportebit itaque ut conſtet de ſagitta inflexionis, quæ, ut diximus in diſſertatione anni ſuperioris, haberi poteſt tamquam diſtantia corporis a centro virium, nempe $= D$. Cognito pondere corporis, quod laminam inflectit, apparebit vis centralis F in data a centro diſtantia. Demum maſſa M, cui vis elaſtica motum tribuit, etiamſi non ſit tanta, quanta eſt materia ſeu pondus laminæ, omnino tamen licebit maſſarum proportionem hinc deſumere. Ut igitur habeatur temporum proportio, quibus vibrationes conficiuntur, ſubſtitutis valoribus modo inventis loco D, F, M, eadem exprimetur per $\frac{\sqrt{D}\sqrt{M}}{\sqrt{F}}$.

Non diſſimili ratione vibrationum tempora colligentur in chordis elaſticis, quæ ab extremis punctis c, B (*Fig.* 3) extenſæ teneantur. Nulla alia adveniente vi chorda coiret cum linea CB, at ſi fuerit diſtracta ab aliqua potentia in A, ſtatim ac ſibi relinquetur, vim faciet ut redeat in CB, quo cum pervenerit, ibi non ſiſtet, ſed concepto impetu ulterius promovebitur, & ad inſtar penduli hinc & illinc a puncto E vibrationes aget. Vis, quam chorda exercet in quolibet puncto A, proportionalis eſt diſtantiæ EA, ſeu, ut ajunt, ſagittæ inflexionis; igitur ex ante dictis velocitas in E exprimetur per $\frac{\sqrt{D}\sqrt{F}}{\sqrt{M}}$, & tempus dimidiæ vibrationis per $\frac{\sqrt{D}\sqrt{M}}{\sqrt{F}}$.

Theoremata, quæ præcedentes formulæ complectuntur, chordis muſicis applicare licet, quæ vibrantes ſe ſe ſonos edunt aliæ acutiores aliæ graviores. Enim vero ſi de eadem chorda ſermo ſit, quæ in eadem tenſione conſiſtat, quoniam eamdem maſſam ſecum transfert, erunt velocitates in diverſis vibrationibus ut $\sqrt{D}\sqrt{F}$; atqui conſtans eſt ratio inter D & F, ergo

go velocitates erunt in ratione diſtantiarum D, ac propterea quo major fuerit ſagitta, eo major erit chordæ velocitas. Quod ad tempus attinet ſingulæ vibrationes conficientur tempore $\frac{\sqrt{D}\sqrt{M}}{\sqrt{F}}$, ideſt erunt inter ſe ut $\frac{\sqrt{D}}{\sqrt{F}}$; ſed ratio inter D & F conſtans eſt, ergo vibrationes omnes æquali tempore abſolventur. Ex quo colligitur identitatem ſoni, quem in eadem chorda percipimus, non a velocitate chordæ, qua aer verberatur, repetendam eſſe, ſed ab iſocronis vibrationibus. Idque uſque eo valet, ut manifeſtiſſima ſit ratio phœnomeni, quod in chordis obſervatur, quæ ſi nimis diſtrahantur, initio acutiorem ſonum edunt, in fine graviorem. Si enim nimis chorda diſtrahitur, vis in A non amplius retinet ſagittæ proportionem, quæ valet tantum in exiguis inflexionibus, ſed magis magiſque augetur, eaque aucta vibrationis tempus fit brevius, quemadmodum ab ipſis formulis deducitur. Poſtea vero vibrationes, cum ob aeris reſiſtentiam in minus ſpatium contrahantur, & vis centralis imminuatur contra quam ordo diſtantiarum requireret, longiori tempore abſolventur. Igitur ab hac diverſa vibrationum diuturnitate, ea, quam diximus, ſoni primum acuties tum gravitas proficiſcitur.

Quoniam ad chordas muſicas deventum eſt, in quibus præſertim & longitudinem, & tenſionem, & craſſitiem conſiderare ſolemus, juvabit eas formulas exhibere, quæ prædictas quantitates complectantur. Quo autem hujuſmodi inveſtigatio expeditior reddatur, chordam ſupponemus nullius craſſitiei, quæ elaſticitate ſua corpus aliquod urgeat ab A verſus E. Tenſionis quantitatem exprimemus per pondus P alteri chordæ extremo alligatum. His ita manentibus; vis, quam chorda exercet contra pondus A, ſe habet ad pondus P, uti dupla ſagitta AE ad dimidiam longitudinem chordæ CA, quæ in exiguis chordæ inflexionibus ſumi poteſt $=$ CE. Quamobrem cum ſit pondus $= P$, ſagitta $EA = D$, corpus in $A = M$, longitudo chordæ $= L$, reſultabit vis in $A = \frac{4DP}{L}$.

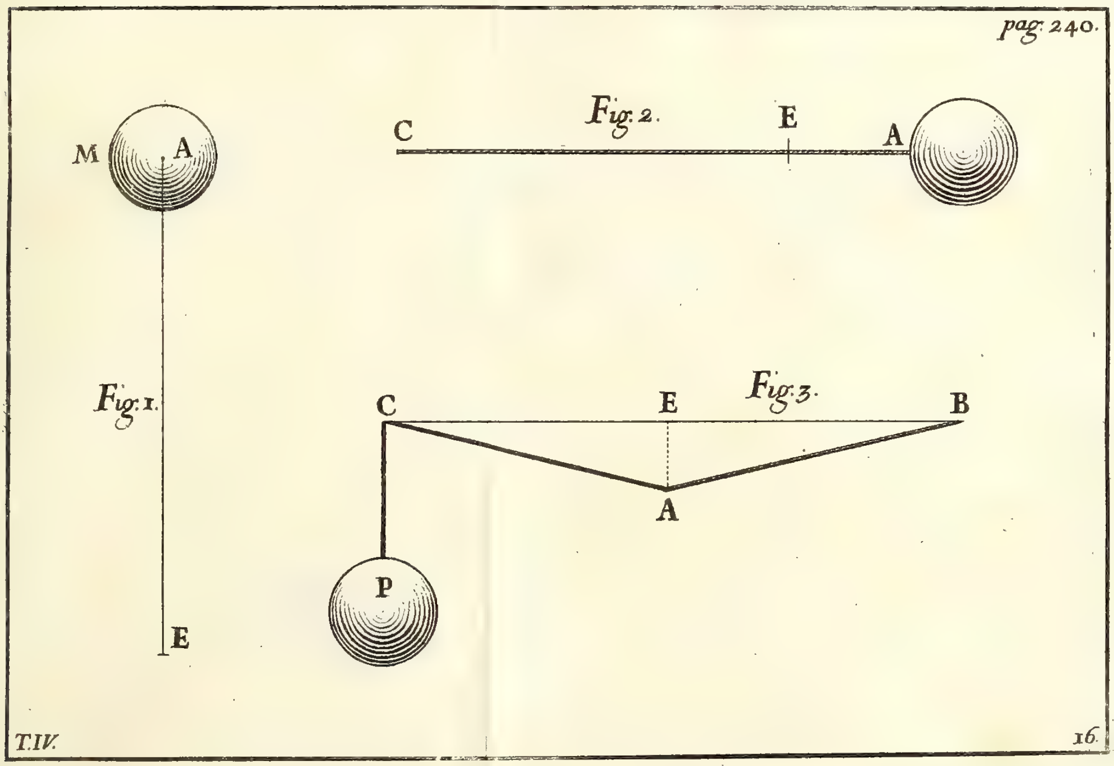
Initio ſermonis hujus demonſtravimus vim centralem, quam appellavimus $F = \frac{2AM}{D}$, ex quo orietur æquatio $\frac{4DP}{L}$

$=$

$= \frac{2AM}{D}$, atque inde $A = \frac{2DDP}{ML}$. Oſtendimus quoque tempus, quo corpus a vi centrali actum centrum petit, $= \frac{R}{2\sqrt{A}}$, quare ſi loco A ponatur ejus valor modo inventus, reſultabit tempus dimidiæ vibrationis $= \frac{R\sqrt{ML}}{2D\sqrt{2P}}$.

Sit longitudo penduli, quo minutum ſecundum temporis metimur, $= K$; & quoniam poſuimus radium ſe habere ad quadrantem circuli ut $D : R$, fiet tempus unius minuti ſecundi $= \frac{2R\sqrt{\frac{1}{2}K}}{D}$, quod ſi dividatur per tempus integræ vibrationis chordæ, colligetur vibrationum numerus, quas chorda minuto ſecundo exerit $= \frac{2\sqrt{PK}}{\sqrt{ML}}$. At quoties comparationem inſtituimus inter numeros vibrationum, quas plures chordæ æquali tempore perficiunt, & proportionem tantum in his quærimus, prædicta formula in hanc convertetur $\frac{\sqrt{P}}{\sqrt{ML}}$. Eodem modo vibrationum proportionem, quod ad numerum attinet, in chordis muſicis exprimemus; nam cum materia, qua ipſæ conſtant, ſeu earum pondus haberi poſſit tamquam corpus M, quod chorda nullius craſſitiei ſecum raperet, iiſdem rationibus adducti concludemus vibrationum numerum eſſe in ratione compoſita ex ſubduplicata ponderis chordam tendentis, & ex reciproca ſubduplicata tum longitudinis, tum ponderis ipſius chordæ.

Hinc ſequitur chordas, quæ eamdem craſſitiem habent, & tenſionem, ſed longitudine tantum differunt, tot vibrationes æquali tempore agere, quæ ſint reciproce ut chordarum pondera; itemque ut chordarum longitudines. Porro autem cum muſici diverſos tonos, & conſonantias, aliaſque voces, quas chorda reddit, interea dum ea fit brevior; cum eas, inquam, voces juxta chordæ longitudinem numeris exprimere ſoleant, nos itidem iiſdem numeris reciproce adhibitis proportionem inter numeros vibrationum aſſignabimus. Tonus major ponitur


pag. 240.
Fig. 1.
M
A
E
Fig. 2.
C
E
A
Fig. 3.
C
E
B
A
P
T. IV.
16.

tur $\frac{8}{9}$, quia ſcilicet ſi chorda decurtetur, ut ſit ad uniſonum quemadmodum 8 : 9, ſonus educitur, qui per tonum majorem a priore differt; ex quo intelligitur tonum majorem eo vibrationum numero perfici, qui ſit exprimendus per $\frac{9}{8}$; idemque dicendum erit de aliis vocibus quibuſcunque. Conſtat igitur in quolibet ſono de vibrationum numero, a quo omnis ſonorum varietas proficiſcitur; quapropter ſi certum aliquem ſonum invenire volumus, cognito vibrationum numero apparebit ex præcedenti formula, qua ratione quantitates P, M, L ſimul componere oporteat; veluti ſi vibrationum numerus exprimitur per $\frac{9}{8}$, eæ quantitates P, M, L ponendæ erunt, quæ formulam faciant propoſito numero æqualem. Hæc atque alia, quæ ad acuſticam pertinent, tamquam corollaria colligentur; ſed cum hujuſmodi ſint, ut cuilibet formulam pertractanti maniſeſtiſſime ſe prodant, ſupervacaneum foret ſingula hoc loco diligenter perſequi.

JOHANNIS ANTONII ANDREAE CASTELVETRI.

De quadam generali numerorum proprietate.

1 LEvia ſunt, quæ in hoc conventu vobis exhibeo, Sodales ſapientiſſimi. Equidem levia, ſed elegantia; quæ potiſſima ratio eſt, ut ea vobis offeram, præſertim cum ſciam, vos non tantum in rebus eximiis delectari, ſed ea etiam libentiſſime proſequi, quæ elegantia ſunt, ac præcipue ſi cum aliqua utilitate conjunctam habeant novitatem. Etenim ſcio vos copioſe, ſapientiſſimeque diſſeruiſſe de lignis, de lapidibus, de fungis, de coloratis animalium vivorum oſſibus, de gallinaceis ovis in ſpiras contortis, ac de aliis, quæ veſtrum ideo exercuerunt ingenium, quod nova erant, quod ſpecioſa, quod elegantes præſeferebant imagines. In iis enim quo modo luſiſſet natura, qua lege, quo artificio id fecerit, docebatis docte, & abditas naturæ vias reſerare, ac propemodum in apertum conſtituere videbamini. Cum igitur vobis id laudi fuerit, & certum ſit ex editis lucubrationibus veſtris Academiæ ſtudia veſtra placuiſſe, arbitratus ſum mea quoque non fore aſpernanda, ſi diſſertatiunculam ſcriberem, & judicio ejus ſubmitterem, qua de quadam numerorum ſimplicium proprietate ago, a clariſſimo Fontenellio primum reperta, ac demonſtro non numeris ſimplicibus tantummodo, ſed omnibus numeris, quantumlibet compoſitis, eſſe tribuendam; nec parum me feciſſe puto, ſi quod novem tantum numeris datum fuerat, id tribuam numeris omnibus, quibus æque dari oportebat. Addo proprietatem numerorum numeri 9 multiplicium, qua ſcilicet ipſorum notæ in unam ſummam conjectæ vel numerum 9 conſtituunt, vel alium minorem numeri 9 multiplicem, non eſſe numero 9 unice adſcribendam, ſed numeris infinitis aliis, ſi certa lege eorum notæ colligantur, eſſe tribuendam. Quibus ſi nonnullas operationes ad praxim ſpectantes adjiciam, non contempturos vos eſſe confido, quod ſpecioſiſſimæ ſint, ac elegantiſſimæ. En totum diſſertationis meæ argumentum, cujus materies, ſi re, vel præſtantia longe abeſt ab iis, quibus vos tanto erudito-

torum applauſu ſplendidiſſime phyſicam illuſtratis, hoc ſaltem habet, ut quæ de ea vobis aperio, cum certa ſint, & ratione probata, de iis dici nequeat, quod paſſim dici poteſt de præclaris ſapientiſſimorum hominum inventis phyſicam illuſtrantibus, quod ſcilicet, etſi ſpecioſiſſima ſint, ac propemodum vera, de iis tamen plerumque ſubridet natura. Sed veniamus ad rem.

2 Clariſsimus Fontenellius in hiſtoria academiæ pariſienſis anni 1728 refert, ſe primo hanc numerorum ſimplicium proprietatem reperiſſe, quod ſcilicet, ſi primam notam ſiniſtrorſum, vel binas, vel ternas &c. cujuſcumque numeri, qui multiplex ſit alicujus numeri ſimplicis, ducamus in differentiam numeri ſimplicis a denario, ac producto addamus notam ſequentem, atque huic ſummæ dextrorſum in directum adjiciamus reliquas numeri aſſumpti notas, numerus ſic compoſitus & ipſe multiplex eſt, etſi minor, ejuſdem numeri ſimplicis. Sit ex. gr. numerus 41573, qui multiplex eſt ſeptenarii. Duco differentiam 3 (numeri ſcilicet ſimplicis 7 a 10) in 4; producto 12 addo notam ſequentem 1, ac ſummæ 13 in directum adjicio 573, reliquas numeri aſſumpti notas. Numerus 13573 ſic compoſitus & ipſe multiplex eſt, licet minor, numeri 7. Similiter duco differentiam 3 in 41, binas numeri multiplicis notas, & facto 123 addo notam ſequentem 5, ac ſummæ 128 in directum adjicio 73, reliquas numeri aſſumpti notas. Numerus 12873 & ipſe multiplex eſt; etſi minor, numeri 7; & ſic ſemper, ſi ulterius procedamus.

3 Demonſtrationem hujus theorematis ſimpliciſsimam, elegantiſſimamque in tomo 6 hiſtoriæ litterariæ Italiæ dedit R. P. Fredericus Sanvitali Societatis Jeſu, & nititur huic fundamento: ſi detur numerus, qui ſit alterius numeri multiplex, ac in duas partes dividatur, quarum una multiplex ſit alterius numeri, & altera numeri ejuſdem multiplex eſt. Demonſtratio autem huc redit. Sit numerus 41573 multiplex ſeptenarii. Differentia ſeptenarii a denario eſt 3. Si prima nota 4 numeri 41573 ducatur in differentiam 3, idem eſt ac ſi ducantur 40000 unitates in 3, ſeu 4000 decades unitatum in 3. Hæ autem decades unitatum continent ſingulæ tres unitates ultra ſeptenarium, quæ ſimul ſumptæ 12000 unitates conſtituunt. Habemus ergo ultra 4000 ſeptenarios (28000 unitates efficientes) adhuc 12000 unitates, quarum milliariis (nempe

12) ſi notam 1 (quæ milliarium exprimit) numeri 41573 ſequentem addamus, ac ulterius in directum reliquas 573 ejuſdem numeri notas adjiciamus, numerus 13573 conſurgit, qui numeri ſeptenarii multiplex eſt. Etenim numerus aſſumptus 41573 ſectus eſt in duas partes, quarum prima 28000 multiplex eſt numeri ſeptenarii, ut oſtenſum eſt. Ergo & altera 13573, per aſſumptum principium, multiplex ſit ejuſdem ſeptenarii neceſſe eſt.

4 Si ulterius procedamus & binas primas notas 41 numeri 41573, ſummam unitatum 41000, ſeu decades unitatum 4100 referentes, in differentiam 3, qua ſingulæ ſeptenarium ſuperant, ducamus, numerus oritur 123, qui unitates 12300 continet. Si itaque numero 123 notam 5 (unitates 500 exprimentem) ſequentem numeri 41573 addamus, ac ſummæ 128 in directum reliquas ejuſdem numeri notas 73 adjiciamus, numerus conſurgit 12873, qui & ipſe multiplex eſt ſeptenarii. Etenim decades 4100, ſingulæ ternario mulctatæ, relinquunt unitates 28700, qui numerus cum multiplex ſit ſeptenarii, & multiplex ejuſdem erit numerus 12873, qui cum 28700 numerum 41573 propoſitum conſtituit. Ulterius progredi non eſt opus, cum eodem modo ſemper procedat demonſtratio.

5 Cum hanc numerorum ſimplicium proprietatem conſiderabam, reperi numeris ſimplicibus non tantum, ſed omnibus omnino quantumlibet compoſitis eſſe tribuendam; ac miratus ſum neque a Fontenellio, neque ab aliis, quantum ſcio, id fuiſſe obſervatum. Ut hoc demonſtrem, utor eodem principio, ac rem generaliter in hunc modum abſolvo. Sit numerus .... $fedcba$ multiplex numeri x. Hujus differentia a 10, ſeu $10 - x = n$. Duco n in f, ac facto nf addo e, & ſummæ $\overset{nf}{e}$ adjicio in directum $dcba$. Dico, numerum $\overset{nf\,.\,.\,.\,.}{\;edcba}$ eſſe multiplicem numeri x. Similiter duco fe in n, & facto nfe addo d. Summæ $\overset{nfe}{d}$ adjicio in directum cba. Dico $\overset{nfe\,.\,.\,.}{\;dcba}$ eſſe numerum multiplicem numeri x. Rurſus duco fed in n, & facto $nfed$ addo c. Summæ $\overset{nfed}{c}$ adjicio in directum ba. Dico numerum $\overset{nfed\,.\,.}{\;cba}$ eſſe multiplicem numeri x; & ſic ſemper.

6

6 Dem. Cum ſit $n = 10 - x$, ac propterea $\overline{10 - n} = x$, erit $\overline{10 - n} \times f\ldots$ multiplex ipſius x. Sunt autem $\overline{10 - n} \times f\ldots$ denarii unitatum, unuſquiſque mulctatus differentia n, & in f multiplicati. Si hiſce igitur denariis ſic mulctatis differentia n ducta in f addatur, efficitur ſumma $10 f\ldots = f\ldots$. ſummæ unitatum, cui ſummæ ſi unitates $e\ldots$ addantur, ac ulterius in directum $dcba$ adjiciatur, conſurgit numerus $fedcba$ propoſitus. En igitur numerus $\ldots fedcba$ diviſus in duas partes, ſcilicet in $\overline{10 - n} \times f\ldots$, & in $\genfrac{}{}{0pt}{}{nf\ldots}{\;\;edcba}$, quarum prima cum multiplex ſit numeri x, & altera ejuſdem numeri multiplex ſit neceſſe eſt.

7 Iiſdem ſemper ſuppoſitis, erit $\overline{10 - n} \times fe\ldots$ multiplex ipſius x. Sunt autem $\overline{10 - n} \times fe\ldots$ denarii unitatum unuſquiſque mulctatus differentia n, & in fe ducti. Si hiſce igitur denariis ſic mulctatis differentia n ducta in fe addatur, fit ſumma $10 fe\ldots = fe\ldots$. ſummæ unitatum, cui ſummæ ſi unitates $d\ldots$ addantur, ac ulterius in directum adjiciatur cba, oritur numerus $fedcba$ propoſitus. En igitur hic numerus $\ldots fedcba$ ſectus in duas partes, ſcilicet in $\overline{10 - n} \times fe\ldots$, & in $\genfrac{}{}{0pt}{}{nfe\ldots}{\;\;dcba}$, quarum prima cum multiplex ſit numeri x, & altera ejuſdem numeri multiplex ſit neceſſe eſt. Ulterius progredi in demonſtratione ſuperfluum eſſet.

8 Cum in demonſtratione x ſit numerus quivis, theorema non numeros ſimplices tantum, ſed omnes omnino reſpicere manifeſtum eſt. Sit exempli loco numerus 15367 multiplex numeri 11, qui numerus ſimplex non eſt. Pro hoc numero cum ſit $x = 11$, erit $10 - x = n = -1$. Pro hoc exemplo eſt

$$edcba = 15367;\quad \overset{\textstyle A}{\begin{array}{l} ne\ldots \\ \;\;dcba \end{array} = \begin{array}{r} -1\ldots \\ \underline{5367} \\ 4367 \end{array}};\quad \overset{\textstyle B}{\begin{array}{l} ned\ldots \\ \;\;\;cba \end{array} = \begin{array}{r} -15\ldots \\ \underline{367} \\ -1133 \end{array}};$$

$$\overset{\textstyle C}{\begin{array}{l} nedc\,. \\ \;\;\;\;ba \end{array} = \begin{array}{r} -153\,. \\ \underline{67} \\ -1463 \end{array}};\quad \overset{\textstyle D}{\begin{array}{l} nedcb \\ \;\;\;\;\;a \end{array} = \begin{array}{r} -1536 \\ \underline{7} \\ -1529 \end{array}}$$

De-

Debent ergo numeri 4367, — 1133, — 1463, — 1529 eſſe multiplices, ſeu ob numeros negativos ſubmultiplices numeri x; quod ſi non conſtaret, demonſtrari poſſet hoc modo. Pro A, eſt $\overline{10-n} \times e\ldots = 11\ldots$, qui numerus multiplex eſt numeri 11. Si ergo numero 11... addatur numerus 4367, oritur numerus propoſitus 15367. Eſt ergo numerus 15367 in duas partes ſectus, quarum una 11... cum ſit multiplex numeri 11, & altera 4367 ejuſdem numeri multiplex ſit neceſſe eſt. Pro B, eſt $\overline{10-n} \times ed\ldots = 165\ldots$ multiplex numeri 11, cui ſi addatur — 1133, conſurgit numerus propoſitus 15367. Eſt ergo numerus 165.. in duas partes ſectus, quarum una ſcilicet 15367, cum ſit multiplex numeri 11, & altera — 1133 ejuſdem numeri multiplex ſit neceſſe eſt. Pro C, eſt $\overline{10-n} \times edc = 11 \times 153 = 1683$ multiplex numeri 11, cui ſi addatur — 1463 conſurgit numerus propoſitus 15367. Cum ergo numerus 1683 ſectus ſit in duas partes, quarum una 15367 multiplex eſt numeri 11, & altera — 1463 ejuſdem numeri multiplex ſit neceſſe eſt. Tandem pro D, eſt $\overline{10-n} \times edcb = 11 \times 1536 = 16896$ multiplex numeri 11, cui ſi addatur — 1529, oritur numerus 15367. Cum ergo numerus 16896 ſectus ſit in duas partes, quarum una 15367 multiplex eſt numeri 11, & altera — 1529 ejuſdem numeri multiplex ſit neceſſe eſt.

9 Pro alio exemplo ſit numerus 236954, qui multiplex eſt numeri 257, qui cum ſit $= x$, erit $10 - x = -247 = n$. Habemus ergo

$fedcba = 236954$; Hinc $nf\ldots\ldots = -494\ldots\ldots$;
$edcba$ 36954
-4903046

$nfe\ldots = -5681\ldots$; $nfed\ldots = -58292\ldots$;
$dcba$ 6954 cba 954
-5674046 -5828246

$nfedc. = -585143.$; $nfedcb = -5852665$.
ba 54 a 4
-5851376 -5852661

Hos autem numeros — 4903046, — 5674046, — 5828246, — 5851376, — 5852661 exacte menſurat numerus $x = 257$; quod

quod manifeſtum ſit; etenim

$\overline{10-n} \times f \ldots = 257 \times 2 \ldots = 514 \ldots$;
addo -4903046
$\overline{236954}$

$\overline{10-n} \times fe \ldots = 257 \times 23 \ldots = 5911 \ldots$;
addo -5674046
$\overline{236954}$

$\overline{10-n} \times fed \ldots = 257 \times 236 \ldots = 60652 \ldots$;
addo -5828246
$\overline{236954}$

$\overline{10-n} \times fedc . = 257 \times 2369 . = 608833 .$;
addo -5851376
$\overline{236954}$

$\overline{10-n} \times fedcb = 257 \times 23695 = 6089615$;
addo -5852661
$\overline{236954}$

10 Erunt fortaſſe, quibus numeri negativi minus arrideant; ſed his non indigemus, & quod in iis præſtare poſſumus, cum facilius per poſitivos tractetur, merito alia arripienda eſt via, & theorematis extenſio per hanc demonſtranda; quod & mihi ipſi arridet; cum tranſitum a differentiis poſitivis ad negativas effugiam, & a calculis longioribus, quibus, pro iis quæ dicturus ſum, indigerem, abſtineam. Rem ergo ſimplicius, ac præceptis vulgaris arithmetices conformius abſolvo.

11 Ut hoc igitur perficiam, ſumo numerum, cujus multiplex quivis alius datus ſit; ac ſi ſimplex ſit, ſubduco a 10, ſi duabus conſtet notis ſubduco a 100, ſi tribus a 1000, ſi quatuor a 10000 &c. Tum ſumo differentiam, & duco in primam ſiniſtrorſum notam numeri multiplicis, vel in binas, vel in ternas, vel in quaternas &c., & facto addo reſpective ſequentem notam, vel binas, vel ternas, vel quaternas &c. prout numerus multiplex aſſumptus vel una conſtat nota, vel duabus, vel tribus &c.; vel ſi mavis, prædictum numerum ſive ſimplex ſit, ſive compoſitus, ſubduc a quovis etiam majori milliario, & duc differentiam in primam ſiniſtrorſum notam, vel in binas, vel in ternas &c. numeri multiplicis, & producto

cto adde reſpective tot ſequentes dicti numeri notas, quot ſunt *cyphræ*, ſeu *zeri* in aſſumpto milliario; & ſi tot non remaneant, ſic has adde, ut harum ſiniſtrorſum nota eum ſervet ordinem, quem ſervaſſet, ſi tot remanſiſſent; ac demum ſummæ ad dexteram in directum adjicio reliquas numeri multiplicis notas. Dico hunc numerum numeri aſſumpti x eſſe multiplicem; & quandoque numeri multiplicis majorem.

12 Hujus propoſitionis demonſtratio, ſi numerus x, cujus alter datus multiplex eſt, ſit ſimplex, eadem eſt ac illa, quam ſupra exhibuimus. Sin autem numerus ille duabus, vel tribus &c. conſtet notis, ad eundem modum, paucis immutatis, inſtituitur. Sit itaque numerus $= x$, cujus multiplex $\ldots gfedcba$, ac x duabus conſtet notis, erit $100 - x = n$. En generaliter calculi forma $\ldots gfedcba$. 1. $\begin{array}{l} ng\ldots\ldots \\ \;fedcba \end{array}$ 2. $\begin{array}{l} ngf\ldots \\ \;edcba \end{array}$ 3. $\begin{array}{l} ngfe\ldots \\ \;dcba \end{array}$ 4. $\begin{array}{l} ngfed. \\ \;cba \end{array}$ 5. $\begin{array}{l} ngfedc. \\ \;ba \end{array}$ Quod ſi x tribus conſtat notis, tunc eſt $n = 1000 - x$, & forma calculi hæc. $\ldots gfedcba$. 1. $\begin{array}{l} ng\ldots \\ \;fedcba \end{array}$ 2. $\begin{array}{l} ngf\ldots \\ \;edcba \end{array}$ 3. $\begin{array}{l} ngfe. \\ \;dcba \end{array}$ 4. $\begin{array}{l} ngfed. \\ \;cba \end{array}$ Dico omnes hos numeros numeri x eſſe multiplices; & ſic deinceps.

13 Ut hoc demonſtrem, utor, ut ſupra, eodem principio. Etenim eſt $100 - n = x$; ergo $\overline{100 - n} \times g\ldots\ldots$ multiplex ipſius x. Sunt autem $\overline{100 - n} \times g\ldots\ldots$ centenarii unitatum, unuſquiſque mulctatus differentia n, & in g multiplicati. Si hiſce igitur centenariis, ita diminutis, differentia n ducta in g addatur, efficitur ſumma $100\,g\ldots\ldots$ ($=$ ſummæ $g\ldots\ldots$ unitatum) cui ſummæ ſi unitates $fe\ldots\ldots$ addantur, ac ulterius in directum adjiciantur $dcba$, oritur numerus propoſitus, ſeu datus. En igitur hic numerus $gfedcba$ in duas partes ſectus ſcilicet in $\overline{100 - n} \times g\ldots\ldots$, & in $\begin{array}{l} ng\ldots\ldots \\ \;fedcba \end{array}$, quarum prima cum multiplex ſit numeri x, & altera ejuſdem numeri multiplex ſit oportet.

14 Similiter $100 - n$ cum ſit $= x$, erit $\overline{100 - n} \times gf\ldots$ multiplex ipſius x. Sunt autem $\overline{100 - n} \times gf\ldots$ centenarii unitatum, unuſquiſque differentia n mulctatus, & in gf multipli-

pli-

plicati. Si hiſce igitur centenariis ſic diminutis differentia n ducta in gf addatur, oritur ſumma $100 gf \ldots$ (= ſummæ $gf \ldots\ldots$ unitatum) cui ſummæ ſi $ed \ldots$ addatur, & in directum reliquæ notæ $c\,b\,a$ adjiciantur, conſurgit datus numerus, qui cum in duas partes ſectus ſit, videlicet in $\overline{100 - n} \times gf \ldots$, & in $\frac{ngf \ldots}{edcba}$, & prima multiplex ſit numeri x, & altera ejuſdem numeri multiplex ſit neceſſe eſt. Ulterius progrederemur in demonſtratione, ſi opus eſſet, nec puto ulterius progrediendum in eadem, cum numerus x tribus, vel quatuor conſtat notis, cum idem ſit progreſſus, ſi loco $100 - n$ adhibeamus $1000 - n$, vel $10000 - n$ &c.; eadem enim ſemper inſtituitur demonſtratio. Præcepti ſecundo loco num. 11 enunciati eodem modo adornari poteſt demonſtratio.

15 Exempli loco in numeris ſit, ut ſuperius, numerus 236954, qui multiplex eſt numeri 257. Hic autem cum ſit $= x$, & conſtet tribus notis, erit $1000 - x = n = 743$. Habemus ergo $fedcba = 236954$. Hinc 1.° $\frac{nf \ldots = 1486 \ldots}{edcba \quad 36954}$
$$\overline{185554}$$

2.° $\frac{nfe. = 17089.}{dcba \quad 6954}$ $\overline{177844}$ 3.° $\frac{nfed = 175348}{cba \quad 954}$ $\overline{176302}$, & numeros 185554, 177844, 176302 exacte dividit numerus $x = 257$. Etenim

1.° $\overline{1000 - n} \times f \ldots = 257 \times 2 \ldots = 514 \ldots$
addo 185554
$$\overline{236954}$$

2.° $\overline{1000 - n} \times fe. = 257 \times 23. = 5911.$
addo 177844
$$\overline{236954}$$

3.° $\overline{1000 - n} \times fed = 257 \times 236 = 60652$.
addo 176302
$$\overline{236954}$$

Numerus ergo 236954 datus multiplex numeri 257, cum ſectus ſit primo in numeros 51400, & 185554; 2. in 59110, & 177844; 3. in 60652, & in 176302; & horum primi 51400, 59110, 60652 mul-

multiplices ſint numeri 257, & reliqui 185554, 177844; 176302 ejuſdem numeri multiplices ſint neceſſe eſt.

16 Aſſerta numeris omnibus theorematis fontenelliani proprietate, & in numeris poſitivis demonſtrata, reliquum eſt, ut quod in ea utilitatis reperi, vobis aperiam.

17 Cum numerus, qui multiplex ſit alterius numeri, ſi, ut ſupra, evolvatur, numerum relinquat numeri ejuſdem multiplicem; & hic eodem modo evolvi poſſit, ac inde ſemper, ſemper etiam numerus oritur minor, & numeri prædicti multiplex.

18 Ulterius ex iis, quæ ſupra demonſtravimus, colligi poteſt numerum quemvis alterius multiplicem ita tractari poſſe, ut ejus notæ præter dexteram, vel præter binas, vel ternas &c. duci poſſint in differentiam n; quod ſi fiat, ac facto nota dextera, vel binæ, vel ternæ &c., prout oportet, addantur, alter oritur numerus, & ipſe minor & ejuſdem numeri multiplex. Circa hunc novum numerum, ſi eadem operatio inſtituatur, & id circa alios ſimiliter productos ſemper fiat, quouſque fieri poteſt; ac demum his numeris in unam ſummam conjectis ultimus addatur, qui ſemper eſt x, oritur numerus, qui quotus eſt numeri dati per x diviſi. Hæc autem operatio elegantem diviſionis praxim ſuppeditat, ac ea ita diviſio perficitur, ut vix diviſionis ſignum appareat.

19 Sit ex. gr. numerus 2368 multiplex numeri 8. Aſſumatur $2 = 10 - 8$; & hac differentia evolvatur, ut in A, & notæ, quæ factis adduntur, deleantur. Reſidua eſt nota 8, quæ nota eſt unitatum, & octonarium unum efficit. Si ergo addatur reliquis numeris, qui octonarii ſunt, oritur numerus 296 quotus numeri 2368 per 8 diviſi. Si hæc operatio ita inſtituatur, ut notæ, quæ unitates referunt, factis non addantur, ut in B, erunt ultimo in unam ſummam colligendæ; & circa hanc ſummam eadem inſtituenda operatio. Colliguntur in hoc exemplo octonarii tres aliis addendi, ut factum eſt in C.

A	B	C
236 . ~~8~~	236 . 8	2 . 4
48 . ~~0~~	47 . 2	4
9 . ~~6~~	9 . 4	2 . 8 = 3 oct.
2 . ~~4~~	1 . 8	
8	2	
296 . –	296 . –	

20 Demonſtratio operationis fluit ex ipſa operatione, & in hunc modum generaliter adornari poteſt. Sit numerus dividendus ... *fedcba*; diviſor x; differentia $10-x$, vel $100-x$, vel $1000-x$ &c. $=n$, prout x una, vel duabus, vel tribus &c. conſtat notis. Si numeri dati ... *fedcba* notæ dextrorſum reſecantur una, vel binæ, vel ternæ &c., reliquæ ſiniſtrorſum decades, vel centenarios, vel milliarios reſpective unitatum illius numeri deſignant; notæ autem reſectæ reſiduas unitates. Si ergo unuſquiſque ex denariis, vel centenariis, vel milliariis &c. unitatum mulctetur numero n, ducendo ſcilicet hunc numerum in prædictas ſiniſtrorſum notas, & huic facto addantur unitates dextrorſum reſectæ, ſumma conflatur unitatum, quæ ultra prædictos denarios, centenarios, vel millenarios &c. unitatum, ita diminutos, reſiduæ ſunt. Denarii autem, vel centenarii, vel milliarii unitatum, ut ſupra, diminuti numerum deſignabunt numeri x multiplicem. Si ulterius ſumma unitatum reſidua eodem modo tractetur, numerus alter orietur multiplex numeri x, & alter reſiduarum unitatum ulterius evolvendus; & ita deinceps, uſquedum reſiduum ſit tantummodo unitatum, quæ ſemper numerum x æquabunt, ſi datus numerus multiplex ſit diviſoris. Si itaque numeros numeri x multiplices in unam ſummam colligemus, & huic ſummæ unitas addatur, numerus neceſſario conſurgit, qui quotus eſt numeri dati per x diviſi. Demonſtratio exemplis eſt illuſtranda.

21 Sit numerus 5430856 dividendus per 83, qui diviſor cum binis conſtat notis, ſumo $100-x=100-83=17=n$. Reſectis dextrorſum, ut in A, binis notis 56, reliquas 54308 duco in 17, & facto 923236 addo 56, & colliguntur 923292.

Deletis notis 56, circa ſummam 923292 eandem repeto operationem, ducendo ſcilicet 9232 in 17, & facto 156944 addendo notas dextrorſum reſectas 92, & colligo 157036. Progredior eodem modo circa hanc ſummam, & circa alias ſimiliter enaſcentes, quouſque fieri poteſt, & remanent 83 unitates $= x$. Tandem in unam ſummam conjicio numeros diviſoris multiplices, eique addo unitatem, fitque 65432 quotus numeri 5430856 diviſi per 83. Si factis notas reſectas nollet quis addere, eæ ultimo colligendæ erunt, & circa eorum ſummam ſimilis inſtituenda eſſet operatio, & quotus numeris diviſoris multiplicibus adjiciendus, ut factum eſt in B, & C.

A	B	C
54308 . ~~56~~	54308 . 56	3 . 32
9232 . ~~92~~	9232 . 36	51
1570 . ~~36~~	1569 . 44	3 . 83 = 4
267 . ~~26~~	266 . 73	
45 . ~~65~~	45 . 22	
8 . ~~30~~	7 . 65	
1 . ~~66~~	1 . 19	
83	17	
65432 . —	65432 . —	

22 Sit etiam numerus 754219011 dividendus per 987. Sumo 1000 — 987 = 13; ac per 13 evolvo, ut ſupra, datum numerum, ac reperio diviſionis quotum 764153, ut in D, & in E.

D	E	
754219 . ~~011~~	754219 . 011	1 . 974
9804 . ~~858~~	9804 . 847	13
128 . ~~310~~	127 . 452	1 . 987 = 2
1 . ~~974~~	1 . 651	
987	13	
764153 . —	764153 . —	

23 Facile quiſque percipiet hanc diviſionis praxim non numeris tantummodo diviſoris multiplicibus, ſed omnibus eſſe tribuendam; ac etiam obſervare poterit, quod ſi unitates dextror-

trorſum reſectæ factis inſerantur, in prima hypotheſi in columna, vel columnis unitatum reſiduum erit diviſor, in ſecunda quod ex diviſione ſupereſt, ut videri poteſt in F, ubi numeri 47563977, 47563201 dividuntur per 989.

	F	
47563 · 977		47563 · 201
524 · 170		523 · 394
5 · 934		6 · 147
989		213
48093 · —		48092 · 213

24 Hæc diviſionis methodus, etiamſi multoties incommoda videri poſſit, plurimis tamen caſibus communi præſtat; & profecto cum diviſor x incommodus eſt, & differentia n vel una, vel duabus notis conſtat, nullo negotio diviſio abſolvitur; & ſane quis tiro in arithmeticis, qui numerum quemvis neſciat commode in alium ducere duabus notis conſtantem? Si numerum ex. gr. 5437854168 vellet quis dividere per 999988, facillime non ne hoc abſolvit, ut in G, ducendo ſiniſtrorſum notas 5437 in 12, ac facto addendo reliquas? In his caſibus non raris certe aliqua eſt utilitas non contemnenda.

G

5437 · 854168
919412
5437 · 919412

25 Unum adhuc remanet, quodque ſuperius indicaveram, circa notiſſimam proprietatem numerorum numeri 9 multiplicium non uni numero 9, ſed infinitis aliis adſcribendam. Fluit enim ex generali ſuperius explicata numerorum omnium proprietate, ac illius eſt corollarium, locumque habet cum differentia $10 - n = 1$; quæ differentia cum oriatur, quotieſcumque occurrit $10 - 9$, vel $100 - 99$, vel $1000 - 999$ &c. erunt numeri 9, 99, 999 vel 9.... illi omnes, quibus competit illa notiſſima numeri 9 proprietas, & cum illa in collectione notarum, quibus componuntur, conſiſtat, unice advertendus, ſeu ſeligendus eſt collectionis ordo, qui, etſi varius eſt, cum tamen generali lege deſignetur, facilis eſt, & veluti conſtans.

26 Sit itaque numerus 68724 multiplex numeri 9. Cum ſit $10 - 9 = 1$, per 1 datus numerus evolvatur, ut ſupra, quemadmodum videtis in A, B. Numerus 7636 erit quotus numeri 68724 per 9 diviſi. Ex ſupra demonſtratis numeri in A novenarios deſignant, ac propterea eorum ſumma multiplex eſt numeri 9. Ergo numeri in B, qui ultra novenarios reſiduas unitates exprimunt, & ipſi ſummam ipſius 9 multiplicem deſignabunt; alias numerus datus ipſius 9 multiplex non eſſet. Cum autem notæ unitatum in B ex operatione ſint eædem, ac illæ numeri propoſiti, & harum ſumma multiplex ſit numeri 9 neceſſe eſt. Et hæc eſt communis proprietas numerorum numeri 9 multiplicium, quod ſcilicet eorum notæ in unam ſummam conjectæ vel numerum 9 conſtituunt, vel minorem ejuſdem 9 multiplicem.

A	B	C
6872 .	4	2 . 7
687 .	2	2
68 .	7	2 . 9 = 3
6 .	8	
	6	
7636 .	-	

27 Si operationem in hoc exemplo inſpiciamus, colligemus numerorum horum multiplicium concinniorem per 9 diviſionem. Siquidem columna unitatum notas omnes dati numeri colligit; ſequens eaſdem minus una; tertia ſimiliter minus duabus; quarta minus tribus &c. illarum, quæ dextrorſum remanent; qua lege colligendo has notas, facillime diviſio abſolvitur; ſi hoc tantum advertamus, ut ex ſumma prima, quæ eſt unitatum, novenarios ſecernamus aliis aliarum ſummarum addendos, quod totum abſque diviſionis ſpecie abſolvitur, ut in C; quæ praxis, non numeris tantum multiplicibus numeri 9 applicari poteſt, ſed omnibus per 9 dividendis; ſiquidem in illis in operatione nihil ſupereſt, aliquid tamen in iſtis.

C

4753278	36
528142.-	3 . 9 = 4

28

28 Circa hanc numerorum per 9 diviſionem, quæ ſane elegans eſt, ac ſpecioſa, nihil aliud addidiſſem, niſi ad aliud quid ſpecioſi, & æque elegantis innuendum me veluti adigeret ſpes illa ab initio concepta de veſtra humanitate, ac patientia, qua res, quas elegantia comitatur, libentiſſime ſuſcipitis, ac quantumvis leviſſimas æquo animo ſuſtinetis. Dico igitur numerum quemlibet in partes, quibus componitur, reſolutum dividi per 9, ſi hæ partes evolutæ, ut in D, E, vel in *d*, *e*, in ſummam redigantur. Sunt enim numeri in E, *e* novenarii cum adjunctis unitatibus, quos comprehendunt partes numerorum in directum jacentes; etenim oriuntur ex ſuperius demonſtratis, ſi illæ partes per 9 dividantur. Ex hac ſpecioſa per 9 diviſione fluit etiam illa eadem compendioſa diviſionis praxis, quam ſupra obſervavimus, inſpiciendo columnas numerorum novenarios, ac adjunctas unitates deſignantium.

D		E	*d*		*e*
40000	=	4444 . 4	300000	=	33333 . 3
7000	=	777 . 7	50000	=	5555 . 5
200	=	22 . 2	1000	=	111 . 1
60	=	6 . 6	900	=	99 . 9
8	=	8	80	=	8 . 8
47268		5252 . –	6	=	6
			351986		39109 . 5

20	=	2 . 2	30	=	3 . 3
7	=	7	2	=	2
27		2 . 9 = 3	32		3 . 5

29 His de numero 9 delibatis, adducta eo res eſt, ut quid ſimile de numeris 99, 999, 9999, ſeu generaliter de 9.... demonſtrari facillime valeat. Cum enim hi numeri a ſuperioribus milliariis ſubducti unitatem pro differentia relinquant, ſi numerus quivis per eos ſit dividendus, elegans, ſpecioſa, ac compendioſa oritur diviſionis praxis, & curſim adeo expeditur, ut nuda fere, & materiali notarum numeri dividendi exſcriptione ſit contenta.

30

30 Sit itaque generaliter numerus ... *ihgfedcba* primo dividendus per *99*, inde per *999*, ac etiam per *9999*. Erit in primo caſu 100 − *99* = *n* = 1; in ſecundo 1000 − *999* = *n* = 1; in tertio 10000 — *9999* = *n* = 1. Diviſio abſolvitur ex ſuperius demonſtratis, ut in A, B, C, ubi litteræ ad dexteram poſitæ notæ ſunt unitatum; quæ autem ad ſiniſtram numeros numerorum *99*, vel *999*, vel *9999* multiplices deſignant. Hæc autem exempla ſi inſpiciamus, nullo negotio lex, ſeu ordo eruitur notas numerorum in ſummam redigendi, & per eam diviſionem breviſſime abſolvendi. Siquidem de diviſore *99*, lex, ſeu ordo eſt, ut numerorum notæ, dextrorſum incipiendo a prima, alternatim colligantur pro prima unitatum columna, & pro ſecunda incipiendo ab altera. Reliquæ, quæ multiplicitatem numeri *99* referunt, & ipſæ alternatim, quævis pro ſua columna, ſiniſtrorſum colligendo, ſimiliter in ſummas rediguntur, ut clariſſime oſtendunt litteræ in exemplo A. In B autem poſtulat ordo, ut ternæ colligantur numerorum notæ a prima initium ſumendo, tum a ſecunda, tum a tertia pro unitatum columnis; pro reliquis idem ordo ſiniſtrorſum progrediendo pro quavis columna. In C eadem lex, ſi tantum quaternæ ſemper accipiantur numerorum notæ. Sic reſpective de reliquis diviſoribus *9*.... Hic advertere libet, ex unitatum ſummis ſecernendos eſſe diviſores, quos illæ comprehendunt, ac quod ſupereſt notandum; quæ res nullum faceſſit negotium, ut ſuperius oſtenſum eſt, ac in exemplis apparebit.

A	B	C
ihgfedc . ba	*ihgfed . cba*	*ihgfe . dcba*
ihgfe . dc	*ihg . fed*	*i . hgfe*
ihg . fe	*ihg*	*i*
i . hg		
i		

31 Sint itaque numeri 8947653, 765432435, 4357106825 dividendi, primus per *99*, ſecundus per *999*, tertius per *9999*. Diviſio abſolvitur, ut in D, E, F, qua re nihil facilius. In D 231 unitates colliguntur, circa quas inſtituta eadem operatione, ut in *d*, quotus reperitur 2.33 numeris in D addendus. In E ſumma unitatum eſt 1632, in F 12578, & quoti

orium-

oriuntur 1 . 633, 1 . 2579, ut in *e*, & *f*; ille addendus numeris in E, hic numeris in F.

D	E	F
89476 . 53	765432 . 435	435710 . 6825
894 . 76	765 . 432	43 . 5710
8 . 94	765	43
8	766198 . 633	435754 . 2579
90380 . 33		

d	*e*	*f*
2 . 31	1 . 632	1 . 2578
2	1	1
2 . 33	1 . 633	1 . 2579

32 Si hiſce diviſoribus diviſio numeri eorundem multiplicis inſtituenda ſit, quotus reperitur & ipſe eorumdem multiplex. Etenim cum numerorum ſumma a ſiniſtris illorum, qui exprimunt unitates, multiplex ſit diviſorum, & ſumma unitatum multiplex ſit eorumdem neceſſe eſt; cum numerus diviſus illorum multiplex ſupponatur. Cum porro unitatum notæ illæ eædem ſint, quibus numerus dividendus componitur, earum ſumma, ſi præſcripto ordine collectæ ſint, numerum colligit minorem, & diviſoris multiplicem, quæ eſt proprietas non uni numero 9, ſed omnibus numeris 9 . . . ., ut a principio dicebam, adſcribenda.

33 Aliud adhuc circa diviſionem per hos compoſitos diviſores 9 . . . . obſervare volo, & eſt, quod alia quoque ſpecioſa, ac eleganti forma perficitur, ſi ei ea applicemus, quæ ultimo loco circa diviſionem per numerum 9 obſervavimus. Siquidem ſi diviſio partium numerum quemlibet conſtituentium per 9 . . . . inſtituatur, ac per differentiam, quam diviſores a ſuperiori milliario habent, abſolvatur, cum ea ſemper adæquet unitatem, oriuntur quoti pro unaquaque numerorum nota hujus formæ; ſcilicet ſi diviſor ſit 99, & nota *a*, vel *b* erit *a*00000 = *a*0*a*0 . *a*0, ſeu *b*0000 = *b*0*b* . 0*b*. Si diviſor ſit 999, & nota *a*, vel *b*, erit *a*000000 = *a*00*a* . 00*a*, ſeu *b*00000 = *b*00 . *b*00. Si ſit diviſor 9999, & nota *a*, vel *b*,

erit $a000000000 = a000a0.00a0$, ſeu $b00000000 = b000b.000b$; & ſic reſpective. Hinc ſi numerus *fedcba* dividatur per 99, erit forma calculi ut in A; & ſi binæ lineæ in unam colligantur, reducitur ad ſimpliciorem formam, ut in *a*. Similiter ſi idem numerus dividatur per 999, forma calculi erit, ut in B; & ſi ternæ lineæ colligantur, reducitur ad formam, ut in *b*. Rurſus ſi idem numerus per 9999 dividatur, erit forma calculi, ut in C; & ſi quaternæ lineæ in unam redigantur, reducitur ad formam, ut in *c*, & ſic deinceps. Hæc tandem exempla nullo negotio ad numeros transferuntur, qui ſi ſint 8947653, 765432435, 827372026489 dividendi, primus per 99, alter per 999, & ultimus per 9999, in his facillime, & ſpecioſiſſime abſolvitur diviſio, ut in D, E, F.

A	B	C
fedcba	*fedcba*	*fedcba*
fofo.fo	*foo.foo*	*fo.oofo*
eoe.oe	*eo.oeo*	*e.oooe*
do.do	*d.ood*	*dooo*
c.oc	*coo*	*coo*
bo	*bo*	*bo*
a	*a*	*a*

a	*b*	*c*
fedcba	*fedcba*	*fedcba*
fefe.fe	*fed.fed*	*fe.dcfe*
dc.dc	*cba*	*ba*
ba		

D	E	F
8947653	765432435	827372026489
89898.98	765765.765	82738273.8273
474.74	432.432	7202.7202
6.56	435	6489
3	766198.633	82745477.1966
90380.33		
231	1632	21964
2.31	1.631	2.1962
2	2	4
2.33	1.633	2.1966

34 Tandem hic in fine obſervo notiſſimam proprietatem numerorum numeri 9 multiplicium, quod ſcilicet eorum notæ in unam ſummam conjectæ numerum 9 conſtituunt, vel minorem ejuſdem 9 multiplicem, & quam ad omnes numeros 99, 999, 9999 &c. tranſtuleram, latiſſime adhuc patere, & ad omnes numeros extendi, ſi eorum notæ vel gradatim, vel alternatim, vel alia lege collectæ interim ducantur in terminos progreſſionis potentiarum differentiæ n; quæ generaliſſima proprietas omnium numerorum alicujus alterius numeri multiplicium facile quiſque percipiet, ſi has generales formulas contempletur, vel alias ſimiles, quas ſibi facile parare poteſt; in quibus formulis proprietas numerorum numeri 9, vel 99, vel 999 &c. multiplicium ſuperius explicata ſe ſe prodit, ſi fiat $n = 1$.

$$\begin{array}{rrrrrr} e & d & c & b & . & a\\ & ne & nd & nc & . & nb\\ & & n^2e & n^2d & . & n^2c\\ & & & n^3e & . & n^3d\\ & & & & & n^4e \end{array} \qquad \begin{array}{rrrrrrrrrr} i & h & g & f & e & d & c & . & b & a\\ & & ni & nh & ng & nf & ne & . & nd & nc\\ & & & & n^2i & n^2h & n^2g & . & n^2f & n^2e\\ & & & & & & n^3i & . & n^3h & n^3g\\ & & & & & & & & & n^4i \end{array}$$

$$\begin{array}{rrrrrrrrrrr} l & i & h & g & f & e & d & . & c & b & a\\ & & & nl & ni & nh & ng & . & nf & ne & nd\\ & & & & & & n^2l & . & n^2i & n^2h & n^2g\\ & & & & & & & & & & n^3l \end{array}$$

Hæc fortaſſe longius, quam par erat, proſecutus ſum. Etenim nec res id poſtulabat, nec ferebat ingenii veſtri perſpicacitas; & profecto ſi levia erant, ut ab initio vobis dicebam, quæ eram expoſiturus, ac præcipue ea exponebam, quia nova, & elegantia; ſatis ſuperque fungebar officio meo, ſi ea tantum delibaſſem; quod igitur imprudens admiſi, vobis humaniſſimis viris condonandum relinquo.

VINCENTII MENGHINI.

Experimenta de largo et diuturno cremoris tartari uſu ad hydropiſim ſummopere utili.

AD

M. ANTONIUM LAURENTUM
BENEDICTI XIV P. M.
ARCHIATRUM.

SCis, M. Antoni doctiſſime & præſtantiſſime, nihil tam meum eſſe, quin tuum hoc ipſo nomine ſit, multoque magis tuum, quam meum. Quid enim, ſi ultima ſtudiorum meorum origo ſpectetur, unquam didici, quod non a præceptis, conſiliis, auctoritate tua profectum ſit? Jam vero ſi mea omnia ad te pertinent, illa certe maxime, quæ in hoc celeberrimo Bononienſi Noſocomio peregi ac perago, in quo tuas me vices ſupplere ſumma quadam atque incredibili benignitate voluiſti. Quod cum mecum ipſe reputo; cogitoque, me tanti tamque illuſtris Viri, Medici præſtantiſſimi, cui ſalus Benedicti XIV, ideſt univerſi chriſtiani orbis, commiſſa eſt, munus exercere; declarare ſatis non poſſum, quantum tenuitatis meæ me pœniteat. Enitor tamen pro viribus, ut muneri tanto ſatisfaciam; & quidquid expromo, ſi quid expromo laude dignum, tuum plane eſſe volo. Feci autem ſuperioribus hiſce annis experimenta in hydropicis haud pauca non omnino infeliciter, de quibus cum diſſertationem in Academia Inſtituti recitaverim, eamdem ad te mitto; teque etiam atque etiam obſecro, ut benigne illam accipias, & mutando, corrigendoque tuam facias. Nihil mihi gratius erit, quam ſi monitis, conſiliiſque tuis in tam gravi periculoſoque argumento me adjuves. Te autem decet, nam maxime omnium potes, lumen afferre homini, qui medicinam, ſi non docte, ſtudioſiſſime certe pro te exercens, in communem ſalutem toto pectore incumbit. Sed jam diſſertationem ipſam perlege.

DIS-

DISSERTATIO.

SUperioribus annis, cum hydropici plures peculiari quadam cremoris tartari adminiſtratione priſtinam ſanitatem ſubinde aſſequerentur, operæ pretium facturum me putavi, ſi hac de re ſapientiſſimorum aliquot Medicorum, imprimis vero Academiæ noſtræ, judicium aperte poſtularem.

Equidem tartarus medicina eſt jamdiu uſitatiſſima, & nemo unus eſt, qui ignoret eum quamplurimis, potiſſimum vero duabus, alvum nempe, & urinam ducendi, facultatibus præditum eſſe. Quos duos effectus, maxime vero poſteriorem iſtum ab aliis medicaminibus, licet inſigniter diureticis, deſiderare quidem poſſumus, conſequi vero, præſertim in aſcite, per quam raro. Itaque tartari cremorem non tanquam ignotum, aut arcanum aliquod ad hydropiſim medicamen, ſed potius novam, & valde utilem, eamque experimentis non paucis comprobatam ejus adhibendi methodum in præſens trado. Ideo autem hujuſmodi methodus nova dici meretur, quia cum unus tantum auctor de ea ſcripſerit, neque de alio quopiam conſtet, qui poſt ipſum aut ſcribendo, aut medicinam faciendo illam uſurpaverit, idcirco cum eadem nunc iterum in uſum adducatur, ſane aliquam novitatis ſpeciem præſefert.

Gherlius pridem Guardiſtalienſium Ducum Medicus in ſuis raris obſervationibus hanc ſingularem habet de hydropico quodam, cui cum plures dies cremoris tartari ſemuncia data fuiſſet, ſanitas integre fuit reſtituta. Itaque cum ſimplex hæc, & expedita curatio medicis nequaquam prætereunda videretur; contra vero vulgata medicamenta, tametſi paſſim commendata, & graviſſimis etiam ſcriptoribus comprobata, in hydropicis præſertim aſciticis male cederent, propterea mecum ipſe conſtitui de cremore tartari dicta ratione adminiſtrati, quotquot poteram, capere experimenta. Porro primum tentamen exitum habuit ſatis felicem; quæ res animos addidit, ut & alterum, & tertium, & deinceps alia non pauca fidenter inſtituerem. Quam proſpere horum pars maxima ceſſerit, diligens, & verax ægrorum ſingulorum deſcriptio plane oſtendet. Quod dum facio, priſcorum temporum morem imitabor, quo videlicet Deorum Templis tabulæ fortunatas curationes exprimentes

tes appendebantur, ut prætereuntium quiſque poſſet eam deligere, ac in uſum proprium traducere, quam præ ceteris ſibi profuturam arbitraretur. Non diſſimili modo cuicumque libuerit ſimplici hac curandi ratione hydropiſim aggredi, in ſequentium hiſtoriarum ſerie fortaſſe præſto erit exemplum aliquod hujuſce morbi hac ipſa methodo feliciter ſuperati.

Nunc autem prius afferam variorum hydropicorum hiſtorias, quas paratas habeo, quæque eventus referunt plerumque ſalutares. Alias vero, quæ hactenus in promptu non ſunt, quæque præſertim morbi exitum referunt nequaquam ſalutarem, interdum etiam adjunctis cadaverum ſectionibus, in aliud tempus reſervabo.

AEGER I.

Ruricola annorum quadraginta, ſanguinea, toroſa, plurium filiorum mater, laboribus aſſueta, cum multos menſes tertiana intermittente laboraſſet, cœpit ex cordis ſcrubiculo dolere cum ſubſequente utriuſque hypochondrii, præſertim dexteri, tenſione; paullo poſt in pedum malleolis ædema apparet: venter tumet: fit ſitis non modica: alui ſtipticitas: urina perpauca, & lateritia. Hæc omnia menſis ſpatio inſigniter aucta ſunt; quin artuum ſuperiorum macies: tuſſicula frequens, & ſicca: febris jam non intermittens, ſed continua paullatim accedit.

De his omnibus tum primum conſcius factus ſum, cum illa, ineunte vere anni 1753, in Noſocomium reciperetur. Porro inter cetera ſymptomata erat maxime calamitoſus jam dictus dolor in xyphoide; huic addebatur ſenſus magni ponderis decidentis in latus illud, in quod miſera decumbebat: exinde orta difficilis, anxia, tuſſiculoſa reſpiratio. Præterea abdominis tumiditas, quæ ante menſem incœperat, ad enormem magnitudinem ob aquas in eo collectas excreverat. Harum præſentiam manifeſto accuſabat ictus in unum abdominis latus manu impreſſus, & in oppoſitum propagatus: quod a Medicis habetur tanquam ſignum evidentiſſimum ſeroſæ colluviei in abdominis cavo exiſtentis. Urina uno die excreta vix unciam æquans: nox implacida, & ſæpe inſomnis. Quæ cum ita ſe haberent, tunc primum mihi venit in mentem experiri quænam utilitas a cremore tartari, juxta Gherlii methodum in aſcitica hydropiſi exhibito, vere eſſet expectanda. Proinde

hujus

hujus ſemunciam in decoctione aperiente ſolutam quotidie ſemel dandam ſtatuo. Primis diebus quamquam alvum molliri contigerit, urinæ tamen menſura, color, craſſities nullatenus mutata eſt.

Totos viginti dies hac methodo uſus ſum, &, ut verum fatear, incertus ſequerer ne illam, an potius deſererem. Tandem his elapſis en alvi excretiones in ſingulos dies ternæ, copioſæ, aquoſæ, bilioſæ, fætidæ: hinc, fatente ægra, levamen: ſic res ſubſequentibus aliquot diebus perrexit. At cum alvi dejectiones paullatim imminuerentur, urinæ contra uberiores fiebant, adhuc tamen rubicundæ, craſſæ, ſabuloſæ. Interim ventris moles, & diſtentio minor: decubitus, & reſpiratio facilis: ſitis, tuſſis, vigilia vix moleſta: pulſus minus frequens, minuſque durus: denique completis diebus fere quadraginta ab inchoato tartari uſu, appropinquantis ſanitatis notæ, præter omnium ſpem, comparuerunt. Quare neque dum a remedio ceſſandum exiſtimavi, quo plenius conſtaret de hydropiſi penitus ſublata. Et ſane hoc conſilium feliciter mihi ceſſit; nam cum urinam duodecim ſequentium dierum curſu excretam ad ſtateram exigi juſſiſſem, deprehenſum eſt illam ſexaginta librarum pondus æquaſſe; tametſi alvus interea lenibus tartari ſtimulis quotidie obtemperaret. Sic tandem mulier plane ſana evaſit, nullo prorſus præteriti morbi indicio ſuperſtite, ſi demas maciem, cui idoneis medicamentis occurſum eſt. Ne autem quidquam diſſimulem, monendum eſt ipſam, poſtquam annum totum incolumis vixerat, in acutam febrem delapſam, ruri, nequaquam tamen hydropicam, interiiſſe.

AEGER II.

Sexta februarii die anni 1754 venit ad Noſocomium Fœmina annum agens ſexageſimum quartum, & laborans hydrope, qui anaſarca, ſeu aqua ſub cute appellatur. Inciderat illa in hujuſmodi morbum ante dies ferme quinquaginta ob febrim acutam, cujus initium fuit die decembris decima tertia præcedentis anni, cum rigore, cui ſupervenit intenſus calor, ſitis moleſtiſſima, dolor capitis, alvi ſtipticitas, urina pauca. Cum nuſquam erumperet ſudor, hujuſmodi febris ſeptem diebus imperfecte judicata eſt apparentibus aphtis in labiis, palato, & faucibus, itemque inſigni ædemate in univerſa cute, quæ ab

imo

imo ventre uſque ad pedes porrigitur. Similе ædema deinceps obſedit faciem, brachium ſiniſtrum, ſiniſtramque thoracis partem, & dorſum.

Mitto dicere ea incommoda, quæ Fœmina uſque a juventute paſſa fuerat. Etenim primo, cum eſſet annos nata viginti, & tres, ex propinato veneno decubuit cum ſæviſſimis ſtomachi, & inteſtinorum cruciatibus, ſanguineis excretionibus, & febri: quin etiam cæcitate ad menſem, & cathameniorum ſuppreſſione ad menſes quatuor. Et cum antea eſſet temperamento florido, decora facie, & habitu pingui, ſenſim leucophlegmatica facta eſt, macilenta, tuſſiculoſa, & greſſu parum firma, & poſtmodum, licet viro juncta, ſemper ſterilis. Deinde cum anno ætatis ſuæ quadrageſimo quinto cathameniis frui deſiiſſet, hiſtericis affectibus cœpit torqueri. Præterea ætatis quinquageſimo tertio invaſit illam tertiana intermittens, nulla criſi, fugata, præter quam pedum, & crurum ædemate; quod evanuerat urinæ potu.

Hæc omnia paſſa fuerat Mulier, antequam ex febri ſuperiore decembre, quemadmodum initio dictum eſt, ſuborta, hydropica fieret, & ad Noſocomium confugeret. Itaque in ipſa obſervatu inprimis digna fuit anxietas, tuſſis, ſputum purulentum, anorexia, alvi, & urinæ ſegnities, pulſus durus, & contractus. Jam vero cum prioribus ſeptem diebus in auxilium vocaſſem incidentia, lenientia, & diuretica mitiora, & tamen ædema ad brachium dexterum, thoracemque, ubi antea non erat, ſe extendiſſet, idcirco aggreſſus ſum, omiſſis ceteris medicamentis, in hac quoque hydropiſis ſpecie, tartarum experiri.

Verumtamen diu mihi, multumque fuit laborandum, antequam recuperandæ valetudinis ſpes ulla fulgeret. Scilicet totos quadraginta dies obſtinate in illius adminiſtratione perrexi, quamquam neque urina, neque alvus flueret, niſi forte hæc clyſteribus cieretur; & quamquam anaſarca majorem in dies extuberantiam acquireret, præſertim in ventre, ubi ad pudenda deſcenderat, vagina enormiter prominente. Suſpicatus etiam ſum aquam in abdominis cavum ſe ſe immiſiſſe, quod obſcurus quidam fluctuationis ſenſus in ipſo ad tactum deprehenderetur: qua tamen de re etiam nunc dubius ſum. Tandem obſtinatio mea vicit morbi reſiſtentiam, ac dum pergo tartarum præbere die quadrageſima prima, & ſequentibus

uſque

uſque ad ſeptuageſimam ſecundam alvus feliciter, & large laxata eſt, & urina, tanquam ruptis aggeribus, effuſa, & una die egeſta nunc uncias quadraginta, nunc centum, & viginti pondere æquavit.

Facile eſt intelligere, quid exinde evenerit de anaſarca: ſcilicet ægra, quæ diebus quinquaginta in latus ſiniſtrum continenter decubuerat, jam agilior facta decubitum mutare potuit. Brachium ſiniſtrum, ſiniſtrumque thoracis latus, tum facies, dorſum, brachiumque, & thorax in dextera parte ſucceſſive detumuerunt; venter denique, crura, & pudenda naturali magnitudini reſtituta ſunt: quaſi ſanitas eo greſſu, & ordine rediret, quo morbus advenerat. Ex quo facili calculo colligitur morbum hunc tolli non potuiſſe, niſi inſumptis tribus cremoris tartari libris.

Depulſa jam aqua ſub cute illud fuit notabile, cutim ipſam univerſam ad tempus non admodum breve dolori obnoxiam fuiſſe, ita ut ad tactum vel leniſſimum exaſperaretur, quod tamen ſymptoma eo regimine, cui ægra per menſem in Noſocomio ad reficiendas vires, & reparandam maciem obtemperavit, penitus deletum eſt; & Fœmina ipſa ad inviſendas Miniſtras ad Noſocomium ſubinde rediens incolumitatis ſuæ teſtimonium inſpicientibus adhuc præbet.

AEGER III.

Corripuerat catarrhalis inflammatoria febris robuſtum, & floridum Juvenem annorum viginti duorum ob nimium laborem, quo in cella vinaria incaluerat, dum menſe februario anni 1754 boreas maxime rigidus ſæviret. Hunc dictæ febris initio pectoris dolor, tuſſis, & craſſi ſputi rejectio, rigor fugax male habuit. Quarta febris die ſputum purulentum, urina pauca cum ſuperveniente abdominis inflatione, quæ paucorum dierum ſpatio vehementer aucta eſt.

Interim Chirurgus ſuburbanus venam tundere conſultum duxit, itemque oleum amygdalarum dare: ſed omnia incaſſum. Die morbi decima quarta in urbem, mox in Noſocomium delatus pulſum habuit frequentem & vibratum; tuſſim laborioſam; ſputum pure interſperſum; dolorem in univerſo thorace; urinam turbulentam, rubentem, paucam. Ad hæc, erat abdomen præter modum tumens, ſed tamen prementibus manibus

aliquantulum cedens, quamquam percuſſio, in altera abdominis parte facta, in alteram eodem tempore incurreret. Ceterum cum hydropiſis eſſet adhuc inter initia, macies hactenus ægrum non invaſerat.

Curatio primis diebus exorſa fuit a medicamentis, quæ craſſos, viſcidoſque humores incidunt, & ad urinæ vias leniter ducunt, & iis quidem, quæ a practicis ad hunc finem communiter ſolent adhiberi, nullatenus tamen prætermiſſis pectoralibus ad tuſſim leniendam, & bronchia detergenda. Verum cum elapſi jam forent viginti amplius dies, & nullum exinde morbi levamen appareret, quin febris veſpere quotidie, abſque rigore tamen, invaleſceret, ad tartari cremorem ventum eſt, antequam ſeri intus ſtagnantis putredo inſanabilem viſceribus labem impertiretur. Itaque tranſacta jam die viceſima ab ingreſſu ægri in Noſocomium, aſſumpſit is deinceps quolibet mane ſtatutam cremoris tartari ſemunciam. Hujus effectus primo fuit eductio per alvum materiæ ſeroſæ, flaveſcentis, fætidiſſimæ ſemel in die, cum antea per quam raro alvus flueret.

Interim ſitis moleſtiſſima: febris eadem: urina pauca, intenſe rubra, & cum ſedimine copioſo: idem ſputum, eademque reſpiratio. Sic res perrexit ſex dies. Porro ſubſequentibus aliis ſex diebus alvus plus ſemel, ideſt ter quotidie, eamdem fætidiſſimam materiam egerebat, & uno ſimul tempore urina uberior fiebat, craſſa tamen, rubicunda, & valde tenax indumentum vitri lateribus affigens. Hæc dum acciderent, ventris molem inſigniter in dies decreſcere, febrim, ſitim, ſputum; cuncta in melius mutari obſervabantur.

Tandem cum urina haud amplius craſſa, ſed tenuis; cum dejectiones haud amplius fætidæ, & ſeroſæ, ſed jam conſiſtentes apparerent, & venter ad naturalem magnitudinem decreviſſet, juvenis is, tartaro viginti dies adhibito, ex difficillimo hoc morbo convaluit, & alacer e Noſocomio deceſſit; neque mihi de eo quærenti hactenus nunciatum eſt ipſum ne dum in hydropiſim, ſed ne in alium quidem morbum incidiſſe.

AEGER IV.

Die quadam menſis martii anni 1754 dum ægros inviſerem, offert ſe ſe mihi in Noſocomium nuperrime receptus

vir

vir ætatis conſiſtentis, quem ipſa abdominis tumiditas de aſcite accuſabat. Narrat is ſe ante menſes ſexdecim ægrotare cœpiſſe, cum miles eſſet in cohorte Neapolitana, quamquam Bononiæ natus; & morbo occaſionem dediſſe frequentem limoſæ aquæ potum, ob quem lien in magnam molem excreverat.

Hanc & abdominis, & lienis tumiditatem fruſtra Neapolitani Medici, optimis cæteroquin medicamentis, curare tentaverant; ego vero admota manu ad lienis regionem, hujus auctam magnitudinem deprehendere haud potui: ſcilicet ob ventrem in nimiam molem elatum. Erat homo is vultu macer, decolor, tuſſiculoſus, pulſu febrili, alvo adſtricta, pedibus ædematoſis; non ſitiebat tamen intenſe, neque omnino parce mejebat: uti mos eſſe ſolet aſciticorum.

Protinus ad tartari potionem ventum eſt. Nihil quippe erat, cur remedium ad aliud tempus differrem. Alvus ſæpius quotidie poſuit flavas, aquoſas, graveolentes fæces: fluentibus itidem urinis multo copioſioribus ac antea. Medicamento hoc quindecim dies adhibito, tuſſis, & febricula ablata eſt. Ventris tumor valde imminutus: ſplen tamen adhuc inconſpicuus: in pedibus ædema amplius nullum.

Fateor me in magnam ſpem evectum fuiſſe de aſcite penitus delendo; ſed æger ipſe, qui quaſi de integra recuperata ſalute ſibi blandiebatur, lecti impatiens, & urgente fame, noſtriſque neque adhortationibus, neque precibus obſequens e Noſocomio ſe ſe ſurripuit. Ceterum ejus parentes nuper mihi nunciaverunt illum menſe junio iter Romam verſus ſuſcepiſſe, quo cum perveniſſet, & iterum in aſcitem incidiſſet, paracenteſi a Romanis Medicis inſtitutæ ſe ſubjecit. Quo exitu id factum fuerit, hactenus me latet.

AEGER V.

Decet ſummopere Medicum ſincerum, & publicæ utilitatis amatorem, tum proſperos, tum adverſos morborum exitus narrare, præſertim quandocumque remediorum efficacitas proponitur inquirenda. Itaque tametſi virum, de quo ſum dicturus, atrox nimis ægrotatio interfecerit, nihilominus, quia in ipſo quoque vis tartari diuretica ſe ſe manifeſtavit, ejus hiſtoriam huc afferre haud verebor.

Is fuerat a juventute hypochondriacus, atrabilaris, macilentus, labe etiam venerea inquinatus. Circa annum ætatis ſuæ quinquageſimum plane ſcorbuticus factus eſt, quod palam oſtenderunt frequentes narium hæmorrhagiæ, laſſitudines, vagi tum artuum, tum inteſtinorum dolores, alvi ſtipticitates, maculæ liveſcentes in cute, cibi faſtidium, oris malus odor, denique gingivarum eroſio.

Ad illum domi inviſendum menſe junio anni 1754 acceſſitus ego pulſum deprehendi frequentem, parvum, & durum: reſpirationem anheloſam: linguam fere aduſtam: membra abſumpta: univerſum corpus ferina ſcabie obductum, qua immaniter pruriente, cum eam ſcalpere cogeretur, continuo veluti ſanguinis rivuli proſiliebant. His adde ventris molem prægrandem ob aquas ibidem collectas, & manibus explorantibus manifeſtas, adeo ut, attenta urinæ paucitate, nulli dubium eſſe poſſet, quin æger is, ſeu potius cadaver putidiſſimum, aſcite laboraret.

Ante duos menſes Medicus quidam clarus cum vidiſſet ſe incaſſum adhibuiſſe optima quæque, & concinna artis præſidia, tandem illum deſeruerat. Quare cum ego poſt id tempus accitus nullius conſilium, quo in tam gravi morbo maxime indigebam, expectandum eſſe mihi cognoſcerem, nullamque ſpem in methodica curatione reponendam, ſtatim tartarum ſumendum indixi. Quamquam is quotidie menſis ſpatio ad unciam dimidiatam daretur, tamen niſi clyſteres frequenter fuiſſent injecti, alvus perpetuo manſiſſet adſtricta. Contra vero, urina, quæ totos duos menſes aliorum remediorum virtuti obſtiterat, tartaro non obſtitit, ſed modo ad libram unam, modo ad libram unam cum dimidia in ſingulos dies egeſta eſt craſſa, lateritia, & intenſe rubicunda. Hinc abdomen ſenſim detumeſcebat, quod ſane tartari vim diureticam mihi magnopere probavit, ægroque tantam attulit ſpem, ut remedium hoc diutius ſibi dari inſtanter poſtulaverit.

Verum cum febris, æſtus, pruritus vehementer urgeret; cum ventris inflatio, ob urinæ ſuppreſſionem repente factam, excreſceret, ægerque ſiti cruciatus a largo vini potu nollet abſtinere; denique cum idem ab hæmorrhoidibus turgidis, & exaſperatis graviter doleret, remedii uſu omnino ſuperſedendum duxi. Interim ſanguis tum ex naribus, tum ex hæmorrhoidibus affatim erumpit; & tandem ille, de cujus ſalute re-

cuperanda jampridem deſperabatur, paucis diebus vita fungitur.

AEGER VI.

Hiſtoriæ quintæ ſextam hanc ſubjungere non dubito de Muliere, quam tartarus non ſanavit. Erat hæc annorum triginta, pinguis, florida, trium filiorum parens, & quandocumque utero geſtaret, crurum ædemati ſemper obnoxia. Hæc parit quartum fætum, cui lac præbet. Quarto a partu menſe, tertiana intermittens illam corripit, ex qua, nullo obſervato regimine, nulloque accepto remedio, ſed paulum ſudans, viginti diebus convaleſcit.

Interea abdomen fit amplius aliquanto, quam pro ſtatu naturali: urina pauca, craſſa, lateritia: alvus prorſus ſicca. Filiola, aſſumpto novem menſes lacte, moritur. Protinus mammæ areſcunt, & concidunt. Hinc inteſtinorum dolor aliquot dies ſubinde rediens: venter tumidior: urina paucior. Cum autem mulier hæc ruri eſſet, Chirurgus, ut hydropiſi medelam afferret, ebuli decoctum valde ſaturum octiduo bibendum dat. Statim inteſtinorum cruciatus adeo immanes ingruunt, ut eam proxime morituram adſtantes timerent: attamen non moritur; ſed abdomen mirum in modum expanditur, & inferiores artus inſigne ædema obſidet.

Hunc tamen miſerum ſtatum ægra duos menſes ſuſtinet. Tandem omni ſpe, & auxilio deſtituta, die vigeſima ſeptima auguſti 1754, ad Noſocomium mittitur. Tanta erat pedum, & abdominis inflatio, ut ægra in lecto continere ſe non poſſet. Quotquot aderant, inſpecta febri, ſiti, anxietate, tuſſi, macie, pallore, maxime vero nunquam antea viſo ventris, artuumque monſtroſo tumore, exhorruerunt. Decem, & novem dies nulla tamen ſpe ductus conſuetam ex tartaro potionem dari jubeo. Hæc pro ratione virium ſuarum effectum edit aliquantum ſalubrem; nam alvus nunc plus, nunc minus, ſpumoſa, tenuia, aquoſa, bilioſa dejicit: & urina rubens, craſſa, neque modica, veroſimiliter adjuvante tartaro, expellitur.

Verum interea abdominis moles amplior fit, adeo ut a tartari uſu ceſſandum mihi eſſe hoc caſu judicaverim. Eo dimiſſo quæſitum eſt levamen in paracenteſi, & hujus ope edu-

ctæ

ctæ fuerunt aquæ limpidæ, & flaveſcentis unciæ duæ ſupra centum, & ſexaginta, tametſi abdomen, aquis adhuc intus remanentibus, admodum tumeret. Prima a paracenteſis die nonnihil levata eſt ægra: ſecunda, noctu riguit intenſe: tertia ſubſequente, acuta febri mortua eſt.

AEGER VII.

Aderat menſe majo anni 1754 feſtivo igniariæ machinæ ſpectaculo præſtans quidam ſcriniorum Faber annorum ſeptem ſupra viginti, gracilis, melancholicus; cum repente ab accenſo pyrobolo tranſverſim diſploſo in ſiniſtra tibia graviter vulneratur. Protinus rigore, ſiti, acuta febri, mox gangræna corripitur. Adhibitis optimis remediis vix ſanitatis ſpes oritur, cum a borealis aeris appulſu, ceſſante ſudore, quo levabatur, gangræna profundius repit, & omnia exacerbantur. Miſſo ſanguine ſudor redit, tument hæmorrhoides, lenitur febris, & gangræna ad ſalutem vergit. Attamen mictus paucus, turbatus; & repoſitus, ſubſidens. Abdomen aliquantulum tumet, & quamquam gangrænæ facies ſubinde melior videatur, tamen fundit ſerum tenue, mordax, flavum. Abdominis tumor augetur, pedes fiunt ædematoſi, urina minuitur, & alvus raro fluit.

His ita ſe habentibus datur viginti, & octo dies terebinthina; hujus uſu craſſa, rubicunda, & paullo copioſior urina excernitur, & venter fit mollior, febris etiam, & ſitis modica, ſed tum pedum ædema, tum aſcites quotidie creſcit. Cum hæc omnia evenirent, jam dies ſeptembris prima agebatur, quæ itidem prima fuit curationis a me ſuſceptæ.

Confeſtim tartari conſuetam menſuram dare aggreſſus ſum: paullo poſt alvi excreta liquida, bilioſa, fætida, & uberiora: uberior quoque urina, eademque turbida, & ſedimentum habens. Dum hæc pergunt, ædema diſparet: mox abdominis moles minor, & contentio ſubmollis: pulſus minime frequens: ſitis nulla: ulcus in tibia fere ſanum.

Ad hunc morbi ſtatum tartari uſus ægrum ſpatio dierum quindecim perduxit. Tunc venit Juveni in mentem, ut domi potius, quam in Noſocomio curationem eodem remedio proſequeretur. Huic imprudenti petitioni ipſe, quamquam invitus, cogor aſſentiri. Itaque æger viginti alios dies tartaro do-

mi

mi utitur: exinde urinæ, & alvi fæces adeo copioſæ, ut ille, etſi gulæ indulgens, tamen expulſa, & prorſus abſumpta aquarum mole uſque in hanc diem incolumis permaneat.

Res tota, clariſſimo Molinellio nota eſt, cui cum de aſcite in hoc ægro certe conſtaret, imprimis optavit, ut ipſe hoc quoque caſu vim tartari experirer; viditque hunc ipſum rei exitum, quem hactenus narravi.

AEGER VIII.

Fæda ſcabies multos menſes peſſime habuerat ruſticum Hominem. Is annos quinque compleverat ſupra triginta, natura ſanguineus, exſuccus, lacertoſus. Improviſo ſæviente borea ſcabies abſconditur. Protinus tument pedes, tum crura, demum manus. Fit anxius, ſiticuloſus, vigil. Abdomen tenditur, percuſſumque ſonum edit: pulſus aliquantulum frequens, & valde durus: urinæ paucæ, & impenſe rubræ: alvi adſtrictio. Hæc incommoda cum æger dies quindecim tuliſſet, & omnia pejora fierent, ad Noſocomium februario menſe anni 1755 ſe confert. Cum dictarum partium tumor non ædematoſus, utique vero, ut practici loquuntur, indole ſanguineus appareret, ſuaſit felix eventus in depellendis ſimilibus tumoribus, ut ſanguis ſtatim e brachio ad uncias novem mitteretur. Seri proportio ad reliquam partem ſanguinis ſic erat, ut ſolet. Hæc vero compactior, & denſa cuticula obducta: ſerum flaveſcebat: ſic erat ſanguis; quo miſſo, paullo poſt molleſcere pulſus, & liberius explicare ſe ſe viſus eſt: cetera in eodem ſtatu manere. Flores ſulphuris ad ſcabioſum impurum principium emendandum, deducendumque ad meatus cutaneos ſumpſit æger dies quindecim. At cutis aridior, diſpnæa gravior, tumor abdominis, atque aliarum partium amplior; quin cum eſſet antea ſanguineus, nunc fit ædematoſus: urinæ, & dejectiones prope nullæ.

Itaque cum ex hoc remedii genere, ceteroquin, in ſimilibus ægrotationibus, omnibus probatiſſimo, nihil levamenti, contra vero plurimum incommodi accepiſſet æger; ſuſpicionem probabilem id movit haud potuiſſe eum, tametſi remedii uſus diutius fuiſſet perductus, ad ſanitatem pervenire; accedebat etiam non levis conjectura aquam intra cavum abdominis ſenſim effundi. Quamobrem minime alienum viſum eſt cremore

uti.

uti. Quid enim erat cur eo, cum morbus imprimis invaleſceret, & remedia alia non proficerent, non uteremur? Præſertim cum in aliis caſibus cremore uti felici ſucceſſu licuerit, quamvis ſimilitudo cauſæ non fuerit tanta. Dimidiata igitur cremoris tartari uncia data eſt in ſingulos dies. Remedio decem dies adhibito, quamquam neque urinæ, neque dejectiones promoverentur, neque morbus vel minimum videretur imminui, tamen cum augmentum non caperet, conſultum fuit in ejuſdem uſu perſeverare. Profecto ſuſcepti conſilii non pœnituit. Nam die undecima moleſtiſſima cutis prurigo ægrum invaſit; hinc paullo poſt multa ſcabies. Interim alvi dejectio quotidie bis, & urinæ vis tanta, ut uncias quinquaginta ſuperaverit in ſingulos dies. Quanta properatione tumor ſingularum partium evanuerit, incredibile eſt dictu. Nam ſpatio dierum ſex prorſus evanuit: evanuit item ſcabies urinis multis, & craſſum ſedimentum habentibus. Sic diebus ſexdecim completa ſanatio, quodque pluris faciendum eſt, homo is neutro morbo fuit amplius indicatus.

AEGER IX.

Agreſtis virgo annorum trium ſupra viginti, neſcias ſanguinea magis, an biliosa, hilaris certe, aduſta, a decimo ætatis ſuæ anno variis ægrotationibus ſubinde obnoxia; videlicet nervorum diſtentionibus, tumoribus cutaneis, ulceribus, intermittente febri plures menſes recurrente, menſtruis, ubi fluere cœperunt, vel ſine ordine, vel parce admodum, vel nullo modo prodeuntibus. Hæc cum ſæviente borea ſub aperto cœlo pedes, & manus in frigidam ad lintea detergenda pluries merſiſſet, improviſo artuum, præſertim ſuperiorum, itemque abdominis tenſivo, & lancinante dolore horam integram vehementiſſime vexata eſt. Sequenti die, & nocte tota riguit: hinc ſitis, alvi moroſitas, urina pauca, & abdominis intumeſcentia, quæ menſis intervallo ad magnam molem aucta eſt. Die viceſima nona martii anni 1755 in Noſocomium vehitur. Erat abdominis ſumma moles, & tenſio: moleſtus in alterutrum latus ob contentum intus aquæ pondus, decubitus; de cujus aquæ præſentia tactus ipſe plane admonebat. Ceterum nulla febris: nullum ædema.

Tartarus primum conſueta drachmarum quatuor doſi menſera

ſem unum nullo cum levamine præbetur; tum hæc ad drachmas ſex augetur; denique paullatim ad octo. Hac methodo tantum quotidie fuit tum alvi, tum urinæ profluvium, ut intra dierum quinquaginta ſpatium venter penitus detumuerit. Alvi excretiones biliosæ fuerunt, liquidæ, fœtidæ: urinæ craſſæ, album, ſabuloſum, ac tenax ſedimentum ad vitri fundum ponentes. Vix ſex dies tartarum ſumſerat, ut menſtrua fluere cœperint; erat quippe hoc conſuetum menſtruorum tempus; quæ cum iterum redire debuiſſent, manente illa adhuc in Noſocomio, non redierunt; utique vero, paucis poſt diebus, cum ad ruſtica exercitia, duroſque labores reverſa eſt.

AEGER X.

Vix nonum enixa fœtum ſtrenua quædam ſericorum textrix, quadragenaria, uteri hæmorrhagia corripitur. Erat hæc decora facie, capillis nigra, bene valens. Narrant parentes excretum ſanguinem ad lancem exactum, ſex fere librarum pondus ſuperaſſe: tamen hæmorrhagia ſponte evaneſcit: mulier virium languorem, & moleſtam ſitim ægre ferens, meraciori vino ſe proluit. Protinus imi ventris dolor, æſtus, tenſio: mox rigor, & febris. Medicus artis præſidia quæque adhibet ſimilibus periculoſis caſibus opportuna, ex quibus fuit ægræ dies quatuor aliquanto melius, tametſi ventris intumeſcentia major, & urinæ pauciores. Has cum ciere remedia non potuerint, Mulier auguſto menſe anni 1755, cum elapſi eſſent dies decem, & octo a partu, ad Noſocomium allata eſt.

Status ægræ, ubi primum illam inviſi, is fuit. Facies decolor, & tumeſcens: lingua ſemiuſta: reſpiratio brevis: abdomen diſtentum, & perculſum aquam intus concluſam manifeſtans: circa pubem dolor ex tactu creſcens: alvus adſtricta: cutis arida; ſed in pedibus ædema: pulſus parvus, & frequens: urinæ valde paucæ, & lateritiæ: nox prægreſſa inſomnis, & inquieta.

Decem dies remedia, quæ æſtum moderantur, & urinas movent, nitrata nempe, & ſucci ex cicorea ſilveſtri: clyſteres item, aliaque ex attemperantium, & lenium diureticorum genere adhibita ſunt. His remiſit febris, & ardor; contra vero ventris moles increvit, & urinæ, quæ quotidie diligenter obſervabantur, craſſæ erant, vixque ad uncias duas.

 Cum

Cum hujuſmodi remedia nihil adverſus aſcitem præſtare animadvertiſſem, ſpes tantum ſuperfuit in tartaro. Hujus ergo cum ſemuncia quotidie ſex primis diebus daretur, & urinæ aliquantulum uberiores fluerent, ea res & mulieris, & Medici fiduciam auxit. At alvus nunquam ſolvitur; & ceteroquin clyſteribus uti erat ægræ adeo tædioſum, ut conſultum fuerit tartari doſim ad drachmas adhuc duas augere. Tartarus movebat quidem in dies uberiorem urinam; ventrem vero non movebat. Itaque invita muliere clyſteres ſæpe injecti ſunt. Ceterum cum perrexiſſem uſque ad morbi finem tartari drachmas ſex dare, alvus tandem mollita eſt, neque amplius ad clyſteres reverti opus fuit. Scilicet exactis quadraginta quatuor diebus ab inchoata methodo, & fluente urina quadam die ad uncias triginta, quadam ad quadraginta quinque, quadam ad ſexaginta, & ultra, primo pedum ædema, deinde tumor ventris prorſus evanuit.

Depulſa jam hydropiſi, ut habitus corporis, ad ſummam fere maciem redactus, reſtauraretur, debita victus ratio menſis ſpatio inſtituta eſt, quæ mulieri adeo profuit, ut in hunc uſque diem integra fruatur valetudine. Convenit autem ſcire, cum primum abdominis moles decreſcere, & quod pubi ſuppoſitum eſt, ſenſim ſe ſe prodere cœpit, & eo quidem in loco, quo ſupra eſt dictum, dolorem ex attactu creſcentem inſediſſe, tunc tumorem valde inſignem ſubtus latentem deprehendi potuiſſe, ex cujus figura & ſitu uteri vitium aliquod ſuſpicatus ſum. Nihilominus, quod ſane non auſus fueram ſperare, hoc idem vitium, pergente urinarum fluxu, eodem ferme tempore, ac aſcites, deletum eſt. Quin deleta eſt præterea vehemens quædam, licet erratica febris, quæ ab initio morbi fere uſque ad ejuſdem finem ægram male habuit.

Eſt quoque animadvertendum, tartarum procul dubio ſolam diureticam vim hoc caſu exercuiſſe, tamen non modo aſcitem, ſed tum uteri extuberantiam, tum febrim ſatis feliciter ſuſtuliſſe. Quod fortaſſe tempeſtivæ remedii adminiſtrationi tribuendum eſt

AEGER XI.

Adfertur ad Noſocomium die ſeptembris decima nona anni 1754 miles quadragenarius. Is refert ſe ante annos octo Nea-

Neapoli mercurio illitum ex viru venereo convaluiſſe, remanente tamen virium languore, & ſubinde etiam ædemate in pedibus. Poſt longa itinera vires redierant, & ædema ſublatum fuerat. Julio, & auguſto proxime prægreſſo tertiana illum invaſerat, & quamquam popularibus cibis abſque ullo regimine uſus fuiſſet, tamen reverſo ad pedes ædemate febris ceſſaverat. Verum, dicto ædemate paullatim ad ſuperiora expanſo, jam ex recenti hoc morbo ſanari optabat.

Erat vero tunc pulſus ſecundum naturam: ſed urinæ pauciſſimæ, albæ, tenues: dejectiones nullæ: ſitis modica: abdomen enormiter quidem extuberans: tamen an aqua in hujus interiora eſſet effuſa, hactenus certo non conſtabat. Diebus quatuor nulla alvi dejectio: & urina uncias decem vix æquans. His exactis auxilium a cremore petitum. Hujus drachmæ quatuor ſingulo die datæ ſunt; idque tenuit, uſque dum anaſarca permanſit. Interim alvum quaſi per gradus ſolvi, & urinas moveri obſervatum eſt. Utraque excretio in dies uberior; aliquando enim ſedes quinque, & urinæ unciæ quinque ſupra quinquaginta prodibant; adeo, hoc caſu, tartari vis præſtans fuit. Dierum viginti intervallo ſanitas ægro plane reſtituta. Abdomen certe, cujus interior ſtatus, propter tumoris magnitudinem, antea perſpectus eſſe non potuit, omnis labis expers deprehenſum eſt. Et æger a convaleſcentium diæta abhorrens, octo poſt dies e Noſocomio ſe ſubduxit; neque poſthac de ejus valetudine quidquam ſciri potuit.

AEGER XII.

Cum eſſet annorum viginti Virgo alacris, & bene valens, viro nupſit. Accidit, ut cum tertio ſatis feliciter peperiſſet, lochia paucos poſt dies inopinato ceſſarent. Protinus acuta febris, quæ tamen circa diem ſeptimum, ſuperveniente diarrhæa, primum miteſcere, tum poſt dies adhuc aliquot penitus tolli viſa eſt. Interim adſtantes mulierculæ adſtringentia ad coercendam diarrhæam incaute dant. Nam redit iterum febris cum dolore externam abdominis regionem inter umbilicum, & pubem occupante; quo itidem in loco tumor naſcitur: exinde ſuppuratio longa ſatis, & copioſa, cujus præſidio quamquam ſanata fuerit mulier, tamen permanſit ſcyrrhus inter utrumque ilium tranſverſim ſe ſe porrigens, qui in hanc uſque diem ſubſiſtit.

Poſt annos duodecim obit Maritus. Ipſa, quæ bene hucuſque ſe habuerat, animi mœrore jactata; fit hiſterica, hypochondriaca, ſcorbutica, arthritica; ſperavit ſe fore ſanandam, ſi iterum nupſiſſet. Nupſit itaque ætatis ſuæ anno quadrageſimo tertio. Poſt ſecundum connubium nunquam utero geſſit, quin ne paſſa quidem fuit menſtruas purgationes, ſed harum loco uteri hæmorrhagias primo periodicas, & ordinatas, deinde inordinatas uſque ad ætatis ſuæ annum quintum ſupra quinquageſimum. His tandem finem impoſuit diarrhæa ad menſem perducta. Verum ea pergente, macies, febricula, ſitis, anorexia, vigilia, gingivarum prurigo, dolor, & rubor: urinæ paucæ, & intenſe rubræ, quæ omnia ineunte martio anni 1755 erant deteriora. Ad hæc, repreſſis omnino alvi dejectionibus, additum eſt pedum ædema, itemque veteris ſcyrrhi in hypogaſtrio aucta moles, & abdominis quædam inflatio.

Profecto his ita ſe habentibus, ægra in magno vitæ diſcrimine verſabatur: idcirco cum ipſa extra Noſocomium prope Urbis mænia decumberet, licuit mihi præclariſſimi Galeatii auxilio, & conſiliis uti. Igitur conſultum eſt ad demulcendam præcipue humorum acrimoniam ex cancris fluviatilibus remedium petere: porro ab antiſcorbuticis: tum a balſamicis abſtergendi, movendique urinam vim habentibus, inter quæ therebinthina. Indicabat enim utrumque remedii genus tum vetus ſcorbutica diſcraſia, tum recens abdominis vitium. Siquidem manifeſta in eo erant aſcitis primordia.

Jam ergo primis martii diebus propoſita medicamenta ordine dare aggreſſi ſumus. At totis diebus quadraginta id fruſtra peractum eſt. Abdomen enim mirum in modum intumuit jam certas aſcitis notas præſeferens: urinæ craſſæ, lixiviales, & vix ad unciam unam: ſitis vehementior: febricula aliquantulum aucta: orthopnæa, quædam etiam, noctu præſertim, mentis alienatio.

Rebus itaque, pene dixerim, deſperatis, plura illa experimenta, quæ de tartari præſtantia ceperam, me impulerant, ut hujuſmodi remedium, clariſſimo Galeatio id valde approbante, hoc etiam caſu periclitarer. Igitur circa decimam aprilis diem unciam tartari dimidiatam quotidie in juſculo haurire cœpit ægra. Octo dierum ſpatio dejectiones, cum antea nullæ eſſent, nunc aliquæ, & bilioſæ factæ ſunt: urina pariter, cum antea unciam unam in dies ſingulos vix æquaret, jam ad un-

cias ſex excerni cœpit. Sequentibus diebus utraque dicta dejectio paullatim augebatur; unde ægrotæ non ſecus, ac nobis de proſpero methodi eventu fiducia aucta eſt. Ea ergo ad quadrageſimum diem perducta, tanta fuit urinarum, & dejectionum vis, ut tandem, deſidente abdomine, crurum quoque ædema omnino deſederit. Prope fuit, ut mulier, hiſce ſucceſſibus nimium fidens, tartarum deſereret. Verum hortatu noſtro dies adhuc aliquot in remedii uſu perſeveravit. Nam & Galeatio, & mihi manere etiam num nonnullam colluviem ſeroſam in abdomine, exploratio oſtendebat. Porro perrectum eſt cum tartaro ad dies uſque viginti, nempe ad menſem junium, quo ſalus omnino reddita eſt.

Fatendum tamen veterem hypogaſtrii ſcyrrhum, cujus ætas erat annorum ferme viginti quinque, nequaquam deletum fuiſſe; quin corpus univerſum macie, & virium languore ſummopere labefactatum. Huic & cœli mutatione, & ranarum juſculo per æſtatem occurſum eſt. Non eſt hoc loco omittendum Mulierem menſe majo, quo tempore urina uberius fluebat, & abdomen uſque, & uſque detumebat, non admodum a cibis, & aere frigidiuſculo ſibi temperaſſe: idcirco urinæ fluxus confeſtim imminui cœperat, & abdomen iterum intumeſcere; verum hæc omnia brevi emendata ſunt, cum primum illa aeris, & ciborum regimini ſe ſubjecit. Adverto etiam ægram jam ſanitati reſtitutam, & ruri morantem, quamquam ab uſu tartari prorſus ſuperſediſſet, in tam uberem urinæ fluxum ad menſem, & ultra incidiſſe, ut in nemine illorum, quos tartarus ſanaverat, parem eveniſſe unquam meminerim.

ÆGER XIII.

Invaſerat Mulierem quinquagenariam, bilioſam, & habitus corporis macri, & rigidi aſthma primo convulſivum, tum humorale, cujus cauſa repetenda videtur a longiore mora in frigida, ut lintea lavaret. Cum hunc morbum plures menſes tuliſſet, tandem die quarto junii anni 1755 ſe in Noſocomium recepit. Quæ emolliunt, incidunt, & urinas blande proliciunt, menſem unum fuerunt utiliter adhibita. At decreſcente paullatim reſpirandi labore, aggrediebatur ſenſim ædema primo pedes, tum crura, deinde coxas, poſtremo & faciem. Hæ partes, quin & abdomen ſex dierum ſpatio, ob veſicam, & al-

vum

vum ſegnius fluentem, ſupra modum tumuerunt. Hinc ſitis non modica, vigilia, cibi faſtidium. Venter, tametſi ſummopere diſtentus, percuſſus tamen aquam intus abſconditam non accuſabat.

Cum hæc ſic eſſent, ſpem non levem habui de tartaro: quam auxit tum celer corporis totius tumiditas, tum conjectura de aquæ abſentia in ventris cavitate. Jam ergo, non quemadmodum alias tartari drachmæ quatuor, ſed binæ tantum ſingulo die dantur. Arbitratus quippe ſum remedium licet parcius, tempeſtive tamen datum, eodem liberalius, at ſerius dato, plus profuturum. Et ſane res bene ceſſit; nam alvo prompte, & pluries obſequente, & urinis craſſis, ſabuloſis, & ad uncias aliquando octoginta fluentibus, univerſus corporis tumor dierum quindecim ſpatio, nullo ſuperſtite reſpirationis vitio, omnino deſedit.

AEGER XIV.

Ruſticum, & robuſtum hominem ſtatura brevem, temperamento ſanguineum, ſub ſalubri cœlo vitam degentem, annos triginta quinque natum januario menſe anni 1755 febricula cum levi rigore corripuit. Hæc duos amplius menſes, etſi pluribus adhibitis remediis, eum obſtinate vexavit cum calore, ſiti, & tuſſi ſicca. Martio menſe copioſi ſudores ad viginti dies noctu præſertim erumpentes febrim ſuſtulerunt. At narrat brevi poſtea dolores obortos fuiſſe nunc in thorace, nunc in imo ventre, ſæpius vero in hypochondriis infixos. Ceterum ſe per id tempus & multo, & pro conſuetudine agreſti cibo, aſſiduiſque laboribus indulſiſſe. Circa finem julii intumuiſſe epigaſtrium, ſed ſine dolore, & ſine ullo moleſti ſaporis flatu. Addit ſe tunc temporis, licet non ſatis ſanum, magna muſculorum omnium, præſertim vero brachialium, contentione ingens pondus elevaſſe. Hinc ſequentis ægrotationis initium. Statim dolere incipit ex lateris dextri coſtis ſpuriis. Quindecim diebus difficilis fit corporis flexio, & reſpiratio, & epigaſtrii intumeſcentia ad univerſum abdomen late ſe ſe porrigit. Quin menſium adhuc trium ſpatio res eo crevit, ut neque greſſus movere, neque libere dorſum inclinare præ nimia abdominis mole ſatis poſſet. Præterea ad quamcumque membrorum concuſſionem, quæ vel ſternutatione, vel fæcum egeſtione, vel

alio

alio quovis pacto fieret, manifeſtam aquarum fluctuationem ex eo tempore percipiebat. Erat ceteroquin vix ſiticuloſus; at vero aſſiduo mejendi ſtimulo, immo vero ſtranguria, ſimulque pertinaci alvi ſiccitate cruciabatur. Decima octava novembris ejuſdem anni die, nempe cum undecimus ab initio ægrotationis menſis ageretur, æger ad Noſocomium adducitur.

De vero aſcite nemo dubitavit. Nam facies, moles, & diſtentio abdominis, aquarum fluctuatio, & urina valde pauca id plane oſtenderunt. Idcirco de tartaro præbendo, nullo modo anceps fui. Itaque ſex primis diebus ad drachmas tantummodo duas quotidie datur. Statim urinæ fluunt nonnihil uberiores: quo major haberetur earum copia, duæ adhuc drachmæ additæ ſunt prioribus; ſic urina excreta eſt quotidie ad uncias amplius octoginta. Interea manente ventris ariditate, placuit mihi tentare, num, aucta tartari doſi, forte alvus duceretur. Quare duabus itidem ſuperadiunctis, jam drachmæ ſex quolibet mane diebus tribus ſupra viginti datæ ſunt. Sed vero alvi ſegnities adhuc perſtitit, neque uberior exinde effluxit urina; fuit quippe hujus quotidiana menſura eadem, ac antea: videlicet unciarum octoginta. Redit nihilominus ſanitas, abſorptis, & in vaſa undequaque remeantibus ob tantum urinarum diſpendium, aquis, ægerque quadraginta diebus vix elapſis, ab aſcite prorſus incolumis dimittitur.

Hoc quoque loco notandum eſt, tartarum etiam nunc ſolas diureticas vires exercuiſſe; nam alvus niſi fuiſſet clyſteribus ſæpius mollita, manſiſſet continenter adſtricta, ſi ſex poſtremos dies excipias, quibus ſemel, iterumque & quandoque etiam tertio, ſponte ſoluta eſt.

AEGER XV.

Toto verno tempore lignarium fabrum torquet arthritis vaga: hæc, incipiente in pedibus ædemate, aliquantulum miteſcit: ædemate ad crura, deinceps ad coxas propagato, eadem ægrum prorſus deſerit. Sequenti æſtate, ideſt uſque ad ſeptembrem anni 1755, ſubinde in artem ſuam incumbit, cui labori, ingruente autumno, ſuperſedere cogitur, manifeſte hydropicus factus. Octobri menſe occurrit is mihi in via tardo greſſu, & baculo innixus, rogatque, ut opem feram, doceamque medicinam, quam aliis hydropicis utilem a me adhibitam fuiſſe, ipſe nuper audiverat.

Erat annorum ſexaginta, habitus laxi, vultus ſqualidi, linguæ areſcentis, & præ nimia ſiti aſperæ. Pulſus celer, & contractus. Urina ſuppreſſa fere in totum. Indixi ſtatim tartari ſemunciam quotidie ſumendam, hortatus, ut qua diuturniori conſtantia poſſet, in remedii uſu pergeret, pollicitus me aliquando illum inviſurum. Inviſi autem poſt menſem. Reperio pulſum ſano ſimilem: artuum ædema omnino; turgentiam abdominis magnam quidem partem, ſed nondum omnino deſediſſe. Refert ſitim, viriumque debilitatem vix aliquam ſupereſſe; huncque ſucceſſum tartaro tribuendum, qui urinam integro hoc menſe largiter expulerat. Animum addidi, ne remedium facile deſereret, ſubdens me iterum ad illum rediturum.

Igitur tranſactis adhuc diebus quindecim ſperans futurum, ut eumdem extra cubile deprehenderem, invenio decumbentem ex febri non modica, cujus cauſam ab aeris inclementia repetendam eſſe ipſe autumabat. Scilicet ob venti aquilonaris appulſum dolor thoracis cum difficili reſpiratione, febri acuta, tuſſi, ſiti, hoc temporis intervallo ipſum domo egreſſum repente corripuerat. Quamobrem præſtantiſſimum Medicum, & Academicum noſtrum Gulielminum, cujus conſilio ſæpe alias uſus fuerat, feſtinanter, morbo videlicet moram non ferente, arceſſivit. Quod commodiſſime ceſſit; nam vir doctiſſimus cita ſanguinis miſſione gravem hunc morbum confeſtim repreſſit; cumque eidem notus eſſet prægreſſus ægri ſtatus uſque ab eo tempore, quo arthritis hydropiſim præceſſerat, cumque præterea noſſet inſperatum levamen, quod ille ob criticam urinæ excretionem a tartaro acceperat; ſuaſit, quamquam febris aliqua reſidua eſſet, ne ab hoc remedio prorſus abſtineret, ſed drachmas ſaltem duas quotidie caperet.

Hæc ergo erat morbi conditio, cum ſecunda hac vice ad ægrum redii. Re bene perpenſa, cum ipſe vererer, ne, urina parcius prodeunte, abdomen ab aquis haud prorſus exoneraretur, conſului, ut ad priſtinam doſim, ideſt ad dimidiatam unciam, eodem, qui ſupra, ſpectatiſſimo Medico non improbante, reverteretur. Huic conſilio cum dies adhuc quindecim obtemperaſſet, quæcumque hydropiſis nota plane deleta eſt, ægerque potuit aliquandiu domo abeſſe, atque intermiſſos lignarios labores paullatim reſumere.

Interim Gulielminus poſt ſanatam aſcitem de nimia macie ægrotantis ſollicitus, hordei cremorem ſatis diu uſurpandum com-

commendavit; cui ad arcendam novam hydropiſis invaſionem, duæ cremoris tartari drachmæ addebantur.

Quia vero nihil mihi eſt antiquius, quam ut obſervatiunculas haſce meas ſi non ornate, ſaltem ſincere lucubratas cum Academia communicem, idcirco haud reticendum puto vetulum hunc hominem, pauperculum, & vix tandem valetudinem recipientem, poſt menſem gravi hemitritæo occubuiſſe: qua in re id mihi valde dolendum fuit, quod ejus cadaveris ſecandi copia non fuerit data.

Poſſem hoc loco plures alias hydropicorum curationes cremore tartari peractas adjungere, niſi nimiæ prolixitatis metus ab harum narratione me retraheret. Quare nonnullas obiter tantum (cum iiſdem ipſe non adfuerim) & quantum potero breviſſime indicabo. Nam hæ ab Academicis noſtris, iiſque eximiis Medicis fuerunt inſtitutæ, & earum veritas mihi plane comperta eſt.

Igitur audivi a clariſſimo Molinellio ſeptembri anni 1755 ad ſe confugiſſe quadragenarium villicum ob internam cauſam jam aſciticum factum. Hujus pulſus erat fere naturalis, ſitis modica, artuum ſuperiorum macies prorſus nulla, fames præter modum aucta, urina pauca, inferiores artus aliquantulum tumidi. Conſilium fuit, ut aſſumeret quotidie cremoris tartari ſemunciam: exinde duodecim dierum ſpatio manifeſtum levamen. Molinellius per litteras illi ſuaſit, ut deinceps tartari doſim augeret, & ſingulis diebus drachmas ſex caperet. Tranſactis diebus adhuc viginti æger ipſe ad inviſendum Medicum ſe contulit nulla aſcitis indicia præſeferens, viribus omnino firmis, & plane ſanus. Similiter clariſſimus Pozzi ſenior aſciticum alium a ſe per hæc tempora, & hoc ipſo remedio ſanitati reſtitutum fuiſſe diſerte narravit, ſubdiditque hunc virum, cum, recuperatis viribus plus nimio fidens, veneri indulgeret, denuo in hydropiſim incidiſſe, in qua tamen nova tartari adminiſtratio locum non habuit.

Hæc, & alia hydropicorum exempla, de quibus jam non attinet dicere, in agro Bononienſi ſe ſe obtulerunt. Alibi etiam medicinam hanc ab exteris Medicis adhibitam hydropicis pluribus præſidio fuiſſe, ex hiſtoriis per litteras deſcriptis, mecumque communicatis intellexi. Hujuſmodi eſt caſus aſcitici, de quo certiorem me fecit Heraclitus Manfredi, cujus doctiſſima conſuetudine quotidie utor, quique auctor mihi fuerat,

rat, ut hydropiſis curationem a Gherlio peractam, quo pluribus poſſem, periculis in Noſocomio captis confirmarem.

Commorabatur in Caſtro Rioli, quod eſt prope Forum Cornelii, diciturque ab indigenis Riolo, vir quinquagenarius illuſtris, ſed vino ſummopere deditus, qui cum anno 1755 ex plurium menſium aſcite decumberet, doctum, & ornatum ejus oppidi Medicum Baldinottum rogavit, ut a Manfredio conſilium per litteras expoſceret. Porro reſpondit is Baldinotto, ut qualibet die cremoris tartari ſemunciam ægro præberet; addiditque qua ratione poſſet Baldinottus eumdem cremorem ad alios quoque, ſi qui forte occurrerent, hydropicos pro re nata adhibere. Id opportune admodum, & feliciter ceſſit; nam Baldinottus tum hydropico, de quo ſupra, tum duobus aliis, qui per id tempus ejus auxilium exquiſiverunt, tartarum adminiſtravit. Priori ægro remedium tamdiu profuit, quamdiu ipſe diæteticis præceptis obtemperavit. Verum de hoc ægro prænoviſſe oportet eum imbecillum, & valetudinarium fuiſſe; quin uſque a pueritia viſcerum naturalium obſtructionibus obnoxium, & præterea triginta circiter annos, antequam hydropicus fieret, cruribus identidem tumentem. Hinc quamquam tartarus muneri ſuo non defuerit, immo vero adeo largas alvi, & urinæ excretiones concitaverit, ut non modo crura, ſcrotum, ſed abdomen ipſum manifeſto detumuerit, & tum faciei nativus color, tum articulis priſtinus vigor redierit, nihilominus ille ab immodicis meri potationibus nequaquam abſtinens, primo febri acuta, mox nova hydropiſi, demum morte oppreſſus eſt.

Quantum ad duos hydropicos, de quibus Baldinottus ad Manfredium ſcripſerat, nimirum Mulierem unam, & Agreſtem quemdam juvenem, horum hiſtoriæ contractæ ſic ſe habent. Is erat annorum viginti quinque, macilentus, melancholicus, ſæpe tertiana intermittente implicatus, quæ tandem noviſſime, ideſt anno 1755, in quartanam, viſcerum naturalium obſtructiones, pedum ædema, denique in hydropiſim degeneraverat. Quamquam mercurius dulcis opportune adhibitus pluribus hujuſce morbi ſymptomatibus levamen attulerit, hydropiſim tamen non vicit. At vero cremor tartari conſueta menſura aſſumptus alvi dejectiones, ſudores fœtidos, præſertim vero urinam abunde ciendo, ſpatio dierum triginta eam plane vicit.

Illa,

Illa, ideſt mulier ruſtica ditionis Imolenſis, paupercula, cachetica ex terrore in febrim inciderat cum ſenſu ponderis in epigaſtrio. Septem jam menſibus utero gerens, cruribus, abdomine, facie, toto corpore intumuit. Statuto tempore fæmellam macie extenuatam enixa eſt. Permanente univerſi corporis inflatione, ſiti, languore, ceteriſque ſymptomatibus Baldinottus, aliis diureticis nihil juvantibus, in tartaro auxilium reperit; nam eodem ad dies decem uſurpato, concitatiſque urinis, ac tandem ſeroſa, ac ſanguinea excretione ab utero, ſanitas rediit. Verum de exteris hydropicis plura congerere prætermitto. Potius itaque memorabo in hydropicis a me curatis, quemadmodum medicamenti, ſic pariter victus adminiſtrandi rationem eamdem ubique fuiſſe. Ornatiſſimus Medicus Antenorius, qui tunc ægris aſſidebat, ut miniſtri id utrumque accurate præſtarent, multum ſategit; quin ipſe hydropicorum quotquot ad Noſocomium ferebantur, ſymptomata, ſimulque remedii effectus unoquoque die tanta diligentia deſcribebat, ut nihil potuerit memoria excidere. Diætam quoque, quam, ut dixi, ſimilem in omnibus optabam, ſic ipſe moderabatur, ut plerumque oriza, aut, ſi quando oporteret ventrem mollire, ſpinachium, aut endivia, aut ſimile molliens juſculum eſſet pro cibo: pro potu autem, qui parciſſime concedebatur, vinum tenue.

Antequam dicendi finem facio, placet circa propoſitas hiſtorias quædam animadvertere, ac primum cremorem tartari adeo ſingulari urinas ciendi facultate pollere, ut vel in iis ægris, qui ſanari non poſſunt, manifeſta diureſis, ab eodem rite adhibito, promoveatur; atque hanc ob cauſam, eamdem methodum in ſingulis ægrotis experiri conſtanter volui, ut de hujus ſalutari effectu nullus cuique dubitandi locus relinqueretur.

Secundo animadverto non eſſe a tartari viribus adeo mirabilem effectum expectandum, ut hydropiſim quamcumque vel inveteratam, vel cum viſcerum labe conjunctam, vel conjunctam cum aliis teterrimis morbis poſſit profligare. Eſt quippe eadem hujuſce medicamenti ſors, quæ in aliis vel efficaciſſimis, ac in arte medica ſummo in pretio habitis, metuenda eſt. Nam & opium, & cortex peruvianus, & hydrargirum, & chalybs, & ſi quæ ſunt alia præſtantiora remedia ſuæ activitatis fines habent quoſdam, extra quos, propter varium ægrotationum ingenium, eadem non extenditur.

Tertio hydropicos pleroſque omnes jam ſanitati proximos, ſed tartaro adhuc utentes, ſquallore, & macie ob nimium humorum diſpendium, prope conſumptos paſſim deprehendi. Verum hæc rerum facies nos neutiquam deterrere debet a conſtanti remedii uſu, eo uſque producendo, dum hydropiſis plane fuerit ſublata. Etenim ſi citius debito curationem incœptam deſeramus, facile eveniet, ut malum nondum omnino expugnatum forte reviviſcat: maciem vero, & ſquallorem, devicto jam morbo, ſuperſtitem tum cœli mutatio, tum congruus alimentorum delectus, tum denique medicorum auxiliorum prudens uſus paullatim reparabit.

Quarto in ægris, quos tartarus ſanavit, duo hæc plerumque fuiſſe obſervata: videlicet erant fere omnes ætate florentes, vel ſaltem nondum ad ultimum ſenium pervenerant: deinde mali ſtatus nondum ad annos, ſed ad aliquot dumtaxat menſes, erat confirmatus.

Quinto expedit adnotaſſe, quod, quamquam quis forte ſuſpicetur, ne ſpiculorum tartari acuties hydropicis ſcabioſis, aut pus expuentibus damnum aliquando afferre poſſit, tamen obſervationes, quæ ſecundo, tertio, & octavo loco recenſentur, ſuadent id non eſſe ubique ſuſpicandum, cum ne tunc quidem id evenerit, quando erat maxime metuendum; ideſt in iis ægrotis, in quibus puris ſputum, aut ſcabies non fuit hydropiſis ipſius, utique vero alterius cujuſpiam morbi, qui hanc præiverat, ſymptoma. Neque de eadem tartari natura ſalina, & ſtimulatrice quidquam verendum videtur in aliis quibuſdam morbis, qui interdum cum hydropiſi conjuncti ſunt. Nam hujuſmodi ſtimulus haud male ceſſit tum in muliere, de qua hiſtoria decima meminit, uteri tumore affecta; tum in muliere altera, cujus tumorem, pluribus annis in hypogaſtrio hærentem, hiſtoria duodecima deſcribit. Hiſce enim ambabus mulierculis largus urinæ proventus medela fuit, quin in priore quidem uteri tumor, & hydropiſis uno ſimul tempore abiit. In altera, depulſa jam hydropiſi, etſi hypogaſtricus tumor idem permanſit, ejus tamen ſcyrrhoſa natura, quamquam vetuſtiſſima, in deteriorem nequaquam converſa eſt.

Poſtremo animadverto in aſcitis curationibus, quotquot interna medicamenta peregerunt, phœnomenon occurrere omnium, quæ medicinam facientibus ſe ſe offerunt, obſcuriſſimum. Quæ enim eſſe poteſt via in humano corpore, qua

aquas

aquæ extra vaſa effuſæ, & in ventris cavo collectæ ſenſim in circulationis ſemitam remeent, & partim ad renes, partim ad inteſtinorum glandulas transferantur? Numquid defficiente in viventium vaſis ea ſeri portione, quæ ſanguini neceſſaria eſt, abſorbentur illæ, & a ſolidarum partium compage attrahuntur, quemadmodum arida materia humorem undequaque ad ſe trahit, & abſorbet? Numquid in hunc finem a natura proviſum eſt, ut adſint minima oſcula emittentia de ſe aquas, & in cavitatem ventris effundentia; itemque adſint alia oſcula illas iterum immittentia in venas, & in ſanguinem revehentia? Profecto non is ego ſum, qui hujuſmodi naturæ arcana aſſequi valeam; ſed vero, ubi de re tam difficili Academiæ ſententiam intellexero, eam libenter ſequi, & ex animo amplecti non dubitabo.

VER-

FERDINANDI BASSI.

Iter ad alpes.

SOllicitis naturalium rerum ſcrutatoribus, meteorologis, uno verbo philoſophis quam plurimis theatrum magis amplum, phœnomeniſque fœcundius nuſquam paratum eſſe opinor, quam in arduis montium ſaltibus, deſertiſque alpium cacuminibus. Illic natura arte non perturbata videtur eſſe mirabilior, nobilioreſque theſauros ſuos veluti caute condidiſſe, ut eliciantur ab iis tantum, qui vigili ſtudio, aſſiduoque labore in ea perſcrutanda non defatigantur. Sed præcipue botanophilos alpes alliciunt plantis ſuis rarioribus, quarum plurimæ alpino patrio ſolo, eoque libero aere tantum læte vigent, luxuriantque, quaſi ſolitariæ eſſe velint, & hortorum culturam, hominumque frequentiam abhorreant. Quamobrem poſtquam rei herbariæ cupiditas me cepit, montana itinera ſæpius, & alpina inſtitui, ut præruptis, remotiſque in locis eas deprehenderem, apteque conſiderarem. Conſtitui ergo anno 1754: primo vere iterum alpes aſcendere, confragoſaque montium faſtigia, rupeſque difficiles luſtrare, ac rimari. Ne grave ergo vobis ſit, Sodales ampliſſimi, præruptos montes nunc mecum conſcendere, mecum ſumma alpium cacumina ſcandere, ſtirpes mecum rariores, reſque alias ad naturalem præcipue ſpectantes hiſtoriam perlegere. Quod ſi minimus, vel forte nullus, erit me duce operoſi itineris fructus, vobis ſaltem perexiguus erit labor, nullum certe quidem erit periculum.

Itaque ut rem animo digeſtam effectui darem tertio decimo kalendas julii, anno, quem dixi, me in porectam contuli. Porectanas thermales aquas jam vobis notas eſſe non ignoro, cum Summi Pontificis Archiater Marcus Antonius Laurentus una cum Balbo & Pinolio earum ſaporem, odorem, pondus, conſtituentes partes, indolem, & ſi quæ alia ſunt, ſolertiſſime exploraverit, & in hoc loco celeberrimi illi viri quam ſapienter de iis diſſeruerint; (a) qui tamen cum de gradu calo-

(a) *Scien. & Art. Inſt. Bon. Com. To. 1. pag. 113.*

caloris earundem nihil dixerint, referam ego breviter thermometrica, quæ inſtitui, experimenta. Tacitas tamen prætermittam fontis leonis aquas, quæ olim calidiores erant, & validiores, eiſque Medici plurimum tribuebant, nunc vero vel terræmotibus, ut fama eſt, vel ductus vitio, ut probabilius cenſeo, eas minimi putant, & veluti negligunt. Fontem itaque porectæ veteris primo adivi, qui a porectano oppido uno circiter diſtat lapide. Thermometro reaumuriano ad quartum cum dimidio ultra vigeſimum gradum calorem aquarum pertingere cognovi, cum proximo ſuperiori anno eodem thermometro vigeſimum tertium caloris gradum in iis tantum inveniſſem.

Poſt fontem porectæ veteris me vocaverunt thermæ porectanæ ægrotantium commodo conſtructæ; tria ſunt balnea, quorum primum omitto, etenim in eo aqua ſponte non ſcatet, ſed illud arte impletur; at in ſecundo, itemque tertio copioſæ ebulliunt aquæ, ac in ſecundo quidem eo loco, quo plurimæ aquarum bullulæ æſtuabant, thermometrum reaumurianum immerſi, atque ad trigeſimum caloris gradum aſcendit mercurius. Miratus ſum ego valde; etenim anno 1753 decimo tertio, nec non undecimo kalendas ſeptembris in eodem balneo, eodemque thermometro vigeſimum octavum gradum obtinui tantum; hoc autem anno decimo kalendas julii, & ſubſequenti die tam mane, quam veſpere trigeſimum caloris gradum mercurius attingebat. Unde nam hoc? Veſtrum eſt, Sodales præſtantiſſimi, obſcuriſſima naturæ arcana extricare, rerumque cauſas in lucem ponere; non ego tantis glorior viribus. Unum tantum adducam, quod proximo ſuperiori anno, cum experimenta inſtitui, cœlum, & aer fuit omnino tranquillus, at diverſa nimis præterito anno erat aeris conſtitutio, nempe procelloſo cœlo, nempe auſtralibus, ſubſolanis, oppoſitiſque furentibus ventis; qua de re facile ſuſpicarer diverſis tempeſtatibus, ſed præſertim diverſa aeris conſtitutione, diverſum quoque tam balneorum, quam porectæ veteris aquarum eſſe calorem, quaſi aquæ ipſæ barometri cujuſdam munere fungerentur, & tempeſtatum varietatem, & aeris procellas indicarent; earum autem calorem libenter majorem ego crederem imbri pendente, ſeu vehementer flantibus ventis; nec ratio ab hac diſſentit conjectura; etenim nos docet experientia, ſubterraneos ignes enarratis tempeſtatibus majori vi frequentius reviviſcere. Ejuſdem indolis omnino eſt tertium balneum, quod

Pozzetto buro vocat, eoquod locus diei lumine pene careat, & ſi fax accenſa proxime admoveatur ad eum locum, unde inſurgunt aquarum bullulæ, non vero ad alium locum, tam in hoc balneo, quam in præcedenti, bullularum erumpentium vapores confeſtim, & facillime inflammantur, vapores, inquam, & non aquæ, quod idem & Laurentus, cum hoc inſtituit experimentum, jam exiſtimavit. Ut de hac re tamen certior eſſem, tubulo infundibuliformi me inſtruxi pedem pariſienſem circiter alto, ex una parte ſatis lato, ex altera vero anguſtiſſimo, attentiuſque inſpiciens cum bullulæ a profundo erumpebant, tum illico latum os tubuli ſuperficiei aquarum ita aptabam, ut bullularum vapores cogerentur per tubulum aſcendere, eoque tempore ad anguſtiſſimum os tubuli, e quo permulti ſimul congregati vapores erumpebant, ignem apponebam, ſtatimque inflammabantur vapores. Sed infundibulo, ut id mihi plane conſtaret, opus non erat; namque dum hæc agebam ego, cupide omnia animadvertens, in pariete balnei unam vidi rimam, & alteram, ad quas me totum converti, & ei loco faciem, aureſque appropinquans intente exploravi, num vapores e rimis exilirent; nec ſpes me fefellit, immo ſonitum quemdam, internarum æſtuantium bullularum inditium, plane audivi. Fax accenſa in promptu erat, eamque rimis appropinquavi, ſtatimque ad os rimarum accenſi ſunt vapores ardentem lampadem perbelle æmulantes, tenaxque flamma vivida, micans, rutilanſque permanſit, namque vapores continenter inſurgebant, perpetuoque igni pabulum miniſtrabant.

Porectanis expeditus aquis etſi proceelloſo aere nihilominus alpes aſcendere ſtatim decrevi. Idcirco octavo kalendas julii prima diei luce in Capugnanum, exinde in Caſtellucium me contuli.

Capugnani montes cryſtallis abundant, quæ raro nucis magnitudinem ſuperant, pleræque impuris terreſtribus vel metallicis materiebus offuſcantur, quarum aliæ veluti fumo obumbrantur, aliæ ſubnigreſcunt, aliæ obſcure flaveſcunt, nonnullæ ſunt etiam citrinæ, vel rubræ, vel amethiſtinæ, ſed quæ exiguiores, recte exagonæ, nec non utrimque cuſpidatæ, illæ ſunt plerumque puriores, nitidiores, & ita fulgentes, ut adamantes æmulentur; decima tabula Scheuchzeriani tertii itineris cryſtallorum imagines repræſentat, quas cryſtallos vir ille helveticarum alpium perſcrutator nemini ſecundus *Pſeudoadamantes*

vocat,

vocat, & illæ quidem cum noſtratibus purioribus tam magnitudine, & figura, quam fortuitis varietatibus ita conveniunt, ut puriores cryſtallos Capugnani montium eas ipſas cryſtallos helveticas diceres.

Poſt Caſtellucii montes occurrit locus quidam *Piella*, a monticolis nuncupatus, patula nimirum, herbidaque ſubalpina planities botanicorum cupiditati jucundiſſima; ſed nimius eſſem, ſi hujus loci plantas omnes enumerarem. Silentio tamen prætermittendum eſſe non reor *rapunculum alpinum cæruleum anguſto, raro, ſubinde dentato folio*, quem italus ille noſtri ævi clariſſimus botanicus Petrus Antonius Michelius in alpibus mutinenſibus primus detexit, & in catalogo tam Horti Piſani, quam Florentini enunciavit; ſed cum icone, deſcriptioneque elegantiſſima hæc bononienſis quoque agri, raraque planta omnino careat, eam hic addere aptum credidi, & illam *Tab.* I. *Fig.* I. pingi curavi.

Perenni radice rapunculus iſte gaudet, plerumque unica, aliquando brachiata, pollicem plus minus craſſa, oblonga, fibrilliſque prædita, e qua primo vere unus vel plures inſurgunt pedales, vel cubitales recti caules, teretes, leviterque ſtriati, qui ab infima ad mediam uſque eorum partem multis decorantur foliis utrinque glabris, ſaturate viridibus, nullo certo ordine diſpoſitis, ſed ut plurimum alternis. Folia anguſta ſunt vix quartam pariſienſis digiti lata, dodrantem plus minus longa, in acutum mucronem deſinentia, per ambitum raro ſerrata, nulloque petiolo donata, ac veluti caulem amplectentia. Reliquus, qui ſupereminet caulis, pene nudus eſt, nam duo, triave tantum linearia foliola eum exornant. Flores, e geminis in cancrum tranſeunte ſole, ſaturate cærulei in oblongam denſamque ſtipantur ſpicam; iis floribus calyx eſt viridis, breviſſimus, monophyllus, in quinque acutiſſimas anguſtaſque lacinias diviſus: flores quoque monopetali ſunt, & docente Tournefortio ad campanæ formam accedentes, ſed ita patentes, ut ſtellati videantur; quinquefariam dividuntur profundis, acutis, & recurvis laciniis; ſtamina ſunt quina longis apicibus purpureis prædita; tuba vero cærulea bicornis plerumque, ſed aliquando tricornis petali ſuperat longitudinem.

Non inutile eſſe credidi *Tab.* I *Fig.* 2 addere ſchema quoque *rapunculi folio oblongo ſpica orbiculari* C. B. Pin., nulla eſt enim hujus rapunculi apta omnino imago apud auctores,

atque ſic unuſquiſque poterit utriuſque plantæ comparatione facilius noſcere, quantum illæ inter ſe diſcrepent.

Relictis *Piellæ* pratis, iter capeſſendum eſt denſas inter fagorum ſilvas, exinde per anfractuoſas, præruptaſque vias, quas caveant vertiginoſi, & confragoſis rupibus non aſſueti, ne vitam nimium in diſcrimen adducant.

Jam pervenimus ad bononienſis agri confinium, & piſtorienſis, atque ad excelſiores nudas alpes, quæ nudæ nuncupantur, quod ibi ob ventorum impetum non arbores, non frutices ſint, neque ſuffrutices, ſed puſillæ tantum rariores herbæ eorumdem ventorum vim illudunt; & primam quidem nudam alpem, quæ occurrit, *cimone di caldaja* vocant alpicolæ. Sæviebant tum de more venti, denſaſque inter nubes excelſa hæc alpes delitefcebat. Suſpenſo incertoque animo fluctuabam, num iter difficile proſequerer; at nullum illic erat tugurium ad quod confugerem, nullus erat locus, cui tuto me committerem; & revertere nolens veluti neceſſitate coactus alpem ſcandere equo cœpi; at non longe ab ejus eram vertice, cum ſubſolanus ventus plagam, quam aſcendebam, tam vehementer verberabat, ut ex equo deſilire quam cito oportuerit, ne me in præceps devolveret; mihique experientia pluries edocto jam notum erat, quam in nudis alpibus metuendam ſit ventorum imperium. Hora altera erat poſt meridiem, & thermometrum reaumurianum ſextum gradum cum dimidio vix indicabat ſupra congelationem; cum Bononiæ eadem hora, & die ad decimum ſextum cum dimidio aſcenderet mercurius. Pedibus ergo reliquum hoc iter confeci, & hujus alpis jam non novus peregrinator, ideoque ſatis peritus, tenebroſam inter caliginem intento animo explorabam anguſtum quemdam callem, per quem unum in oppoſitam auſtralem plagam tuto evaditur; quem felicius, quam ſperabam, cum inveniſſem, largius nimio labore exſudans, anhelanſque, frigidum, furentemque ventum ægre tolerans, procelloſaſque inter nubes veluti implicatus, tandem difficilem hanc alpem ſuperavi, & ab imminenti periculo, in quo nimis verſabar, me favente Deo expedivi. At quid hæc omnia ad rem noſtram? Nihil profecto; ſed ea tantum enarravi, ut ſi quis rei herbariæ amore ductus confragoſa, nudaque alpium ſumma juga conſcendere ſtatuat, præſertim primo ineunte ibi vere, ſedulo in primis cæli conſtitutionem exploret, magni enim hoc eſt momenti, & caveat vel vix turbato

aere,

aere, ne ſero eum pœniteat alpinam inſtituere peregrinationem.

Hujus alpis, totius imo enarrati itineris plantas, etſi quam plurimas elegantiſſimas, ſed jam botanicis abunde notas, tacitas prætermiſi, & tantum de verbaſco quodam pauca nunc verba faciam, quod antequam oculis ipſe meis obſervarem, ut nondum deſcriptam verbaſci ſpeciem a ſe in alpibus olim detectam demonſtraverat mihi humaniſſimus vir Joſeph Montius in bononienſi liceo botanices profeſſor ampliſſimus; nominabat autem verbaſcum ethiopidis folio. Hoc idem verbaſcum laudatus Michelius in hoc loco & ipſe jam invenit, & *verbaſcum alpinum nigrum ſclareæ foliis flore luteo parvo ſtaminibus cum apicibus croceis, & lanugine purpurea tectis* quamvis bene, nimis tamen diffuſe inſcripſit, & de quo in horti piſani catalogo Michael Angelus Tillius ejuſdem univerſitatis doctiſſimus profeſſor mentionem fecit, qui Tillius quamvis in dicto libro duorum alpium verbaſcorum brevem deſcriptionem, iconemque appoſuerit, de hoc tamen præter ſolum nomen nullam aliam notionem tradidit, idcirco ejus imaginem ſculptam *Tab.* 2. vobis, ſapientiſſimi viri, exhibeo. Craſſa verbaſcum hoc, alba, fibrataque nititur radice, e qua prodeunt folia humi ſtrata *ſclareæ indicæ* Tournefortii quodammodo referentia, per ambitum ſinuata obtuſe, nec non crenata, cubitum aliquando una cum petiolo oblonga, ſatis lata, & ſubtus præſertim villoſa; ſed quæ juniora ſunt, quo magis centrum plantæ accedunt, eo magis ut in ethiopide candidiſſimo ſunt obſita tomento; caulis bipedalis rectus attollitur, raro ramoſus, candide tomentoſus, foliis alternatim diſpoſitis, ſubtus præcipue cum petiolis valde tomentoſis, & caneſcentibus exornatus, quæ caulina folia quo magis ad ſupremum accedunt caulem, eo breviori inſtruuntur petiolo, ita ut ſuperiora foliola petiolo omnino deſtituta caulem amplectantur. Supereminent flores in longam veluti congeſti ſpicam, monopetali rotati in quinas obtuſas lacinias diviſi, & calyce acute quinquefido inſtructi; reliqui florum præcipui caracteres ex Michelii denominatione jam ſatis conſtant. Floribus ſuccedunt parvi biloculares, & ſubrotundi fructus, quibus loculamentis exigua, anguloſa, ſubnigraque adhæreſcunt ſemina. Si quis tournefortianæ methodo nimis ſolicitus inſerviret, ad blattariæ potius, quam ad verbaſci genus hanc plantam referret, ob fructum ſeu teſtam, ut Tournefortii

utar verbo, non ovato acuminatam, ut in verbaſcis, ſed rotundiorem, veluti in blattariis; ſed totus plantæ habitus, facieſque verbaſci nomen ægre dimitterent, atque ad blattariæ genus invito accederent. Perennat hæc planta, &, cancro in leonem tranſeunte ſole, floret, eamque frequentius in bononienſibus, & Grafanianæ alpibus, quam in piſtorienſibus offendi, & quamvis alpium incola, tamen in hortos translata, culturam, urbanitatemque omnino non reſpuit, & viget, & floret, & aliquando ſemina perficit. Plantam hanc libenter inſcriberem *verbaſcum alpinum ſclaræ indicæ foliis*. E *cimone di caldaja* in occidentem declinavi, & tandem ingruentibus tenebris ad Mandromini alpis cacumen adveni. Mandrominus ſic nuncupatus, ut autumo, eo quod armentis paſcua abunde ſuppeditat: plaga eſt non valde extenſa alpis cujuſdam piſtorienſis agri meridiem ſpectans, irriguis fontibus hic, illic prædita, tamque ferax & paſcuis apta, ut ſingulis annis etruſci regiminis juſſu illam alpicolæ defixis palis circumclaudant. Nullas haud dubie meis in peregrinationibus alpinis, quas pluries hactenus inſtitui, alpes luſtravi, quæ mandromino ſint fœcundiores; illic habeant herbarii, unde medicis abunde inſerviant officinis, illic habent botanici, unde rariſſimarum, variarumque ſtirpium perlegendarum cupiditatem expleant, neque peragrandum eſt nimis, ut electæ, medicæque plantæ reperiantur, ſed intra mandromini vallum, ideſt intra ſpatium bis mille paſſuum, omnes ſimul acervatim naſcentes alimonii ubertate tam læte luxuriant, ut elegans potius viridarium, quam deſertas diceres alpes. Biduum ditiſſimam hanc plagam proximo ſuperiori anno perluſtravi autumnali tempore. Hoc anno primus hominum ego aſcendi mandrominum ineunte ibi vix vere, ac ne vix quidem in ſummis illis regionibus, antequam ab armentis depaſceretur; quod ſi Deus mihi vitam firma cum valetudine erit largiturus, æſtivo tempore illuc revertar, ut plagam illam nulla tandem anni tempeſtate, qua id licet, non inviſerim, elegantiſſimaſque in ea omnes florentes plantas ſedulo non inveſtigaverim; earumque ſyllabum alias forte vobiſcum communicabo. Nunc de duabus tantum plantis nonnulla verba faciam, quas profecto norunt botanici, & maxime bononienſes, qui majorum ætate, & noſtra alpes conſcenderunt, ſed cum deſcriptione, quantum judicare poſſumus, aptaque icone careant, haud inutile opinor eſſe, eas aliquo modo illuſtrare, quam ob rem eas vobis, ornatiſſimi Sodales, pictas exhibeo.

Ab hyperico quodam exordiar, quod præſtantiſſimos etiam viros varias in dubitationes adduxit, ideoque illud ab eis vindicare conabor, cujus iconem *Tab.* 3 *Fig.* 1 videre licet.

Tenuibus, fibroſis, inſimul implicatis radicibus, & ſubflaveſcentibus, hypericum hoc inſtruitur, e quibus primo vere permulti prodeunt recti dodrantales cauliculi pene nunquam ramoſi, atque ex viride purpurei. Folia iis ex adverſo oppoſita ſunt bina, & bina, ſtabili conjugio ex intervallis conſociata, utrinque viridia, & glabra, quæ imum occupant cauliculum rotundiora, quæ ſuperiorem ex ovato nonnihil acuminata, pariſienſem digitum longa, ſemidigitum lata, nullo donata petiolo, neque translucidis poris inſignita, ſed ad integrum marginem in utraque, præſertim vero in adverſa, parte nigrorum punctorum elegantiſſima ſerie circumſcripta. Flores numquam ex alis foliorum prodeunt, at ſummos tenent cauliculos pentapetali aurei plus duplo majores, quam in vulgari hyperico, plurimis longis ſtaminulis cum apicibus croceis inſtructi, calyce monophyllo in quinas acutas, & alte ſerratas lacinias diviſo præditi, & partialibus nonnunquam etiam ramoſis pedunculis donati, qui pedunculi ad exortum oblongis, acutis, villoſiſque foliolis decorantur; horum foliolorum villi, nec non calycum ſerraturæ, quas dixi, nigris globulis ſunt inſtructæ, uti per microſcopium luculens apparet. Floribus evadinis ſuccedunt tricuſpides punicei fructus, & triloculares quaſi in planam umbellam diſpoſiti, quibus exigua ſubcrocea nidulantur ſemina; animadvertendum dein eſt, petala, & ſeminalis capſulæ externam ſuperficiem, totum calycem intus & foris, nec non pedunculorum foliola nigris undique punctis ita eſſe inſcripta, ut nihil elegantius, nihil venuſtius, ſi vitris explorentur, ſit exoptandum. Vivax eſt planta, & julio floret in alpibus, ſed in hortis culta, quamvis vivat, indignatur tamen, & quam raro florida evadit. Hypericum hoc non in mandromino tantum, ſed in alpium mutinenſium paſcuis, & Grafanianæ pluries legi.

Quam plurimos evolvi auctores, & præcipue alpium botanicos peregrinatores, ſed in tanta librorum copia nullum inveni hypericum, quod cum hoc conveniret. Tournefortius tantum in ſuis inſtitutionibus rei herbariæ quoddam *hypericum alpinum humilius magno flore punctato* inſcripſit, cui nullum adeſt ſynonymon, cujus hyperici nomenclaturam poſtea Magnolius in

in ſuo horto regio Monſpelienſi, exinde Manetus in Viridario florentino adnotaverunt. Cum autem definitio Tournefortii præcipuos hujus hyperici caracteres ſatis bene abſolvat, etſi nulla ſatis accurata ſit imago, nulla certe deſcriptio, nihilominus pro certo habeo hypericum noſtrum idem eſſe ac illud Tournefortii; quamvis laudatus Michelius, qui alpes iſtas peragravit, & haud dubie hypericum, de quo ſermo eſt, pluries vidit, in ſuo catalogo horti florentini hypericum quoddam ſic inſcribat. *Hypericum an alpinum humilius magno flore punctato?*

Pluknetius ſolus in ſua phytographia *Tab.* 93 *Fig.* 6 hyperici alpini magno flore punctis nigris inſignito iconem exhibet, quod idem eſſe ac illud jam deſcriptum Tournefortii ego, etſi dubitet Pluknetius, opinor. At Pluknetius forte ex definitione tantum, vel ex ſicca a Sherardo miſſa, non ex viva, & florente planta inſtituit imaginem, quam mea cum icone comparando ſatis accuratam haud eſſe unicuique manifeſte patebit; quod hypericum Pluknetii Joannes Rajus in ſua hiſtoria plantarum *T.* 3 *pag.* 494 adnotavit abſque ulla deſcriptione. Anceps hic quoque eſt Rajus, an dictum hypericum Pluknetii, quod & ipſe dubitat Pluknetius, idem ſit ac *Aſcyrum magno flore* C. B. Pin., quod Bavinus deſcribit in Prodromo; ſed deſcriptionem Caſpari Bavini cum noſtro hyperico non convenire abunde conſtat.

Albertus Hallerus tandem, cujus authoritas tamen plurimi ſemper apud me eſt, in ſuo ampliſſimo libro, cui titulus eſt, *Enumeratio methodica ſtirpium Helvetice indigenarum*, *pag.* 361 dubitat an dictum hypericum Tournefortii differat a ſuo *hyperico foliorum ora punctata calyce ſerrato*, at viro graviſſimo in iis alpibus hypericum Tournefortii ſaltem florens nunquam legere forte datum fuit; quod minime mirum eſſe debet; quis enim tantam plantarum vim ſe totam pervidiſſe, & exploraſſe gloriari poteſt? Certe ſi vidiſſet, ei quoque perſpicaciſſimo, doctiſſimoque Botanico apprime conſtaret ſatis differre. Namque ex Halleri ſententia ſuum hypericum idem eſt ac *Androſomum Camploclarenſe* Fab. Col. in Ecph., ex deſcriptione itaque Fabii Columnæ, & nunc ex mea duas eſſe diſtinctas hyperici ſpecies plane conſtabit, quæ quamvis in nonnullis caracteribus conveniant, in multis tamen valde diſcrepant, præterquam quod Tournefortius non ignorabat *Androſæmum Camploclarenſe* Fabii Columnæ, & duas diſtinctas inſtituit hyperici ſpecies.

Poſtremo in ſcenam revocabo Michelium, ſuamque *Linariam*

riam alpinam tetraphyllam floribus violaceis parvis, quam a nullo alio botanico, quod ſciam, neque antea, neque poſt memoratam in catalogo horti florentini Michelius inſcripſit; nullam vir ille præter ſolum nomen hujus plantæ notionem tradidit, idcirco eam *Tab.* 3 *Fig.* 2 pingi curavi.

Ex eadem tenui, candida, fibroſaque radice linaria hæc nonnullos profert tenues, rectos, cubitaleſque cauliculos; folia iis glabra ſunt ſaturate viridia, breviſſimo inſtructa petiolo in acutum mucronem deſinentia, & lini maritimi lutei foliis ſimillima, quæ ſemper quaterna veluti in cruciata ab imo ad florum uſque exortum brevibus intervallis totum cauliculum verticillatim exornant. Flores cærulei non ita parvi pro plantæ habitu, ut dixit Michelius, per ſupremum cauliculum alternatim diſponuntur monopatali anomali, & perſonati, qui poſterius in nonnihil curvam deſinunt caudam, anterius vero in duo labia dividuntur, quorum labiorum ſuperius bifariam, inferius trifariam ſecantur. Stamina ſunt bina intra florum villoſa labia abſcondita. Marceſcentibus floribus ſuccedunt rotundi fructus ſepto intermedio in duo loculamenta diviſi, qui placentæ infixa, rufa, oblonga, rugoſa, anguloſaque fovent ſemina, quod adnotavit Targionius etiam in appendice ejuſdem horti florentini. Repit nonnihil hæc planta, & in alpibus, leonem percurrente ſole, floret, quam in Mandromino, Cimone Fanani, & præcipue in alpinis paſcuis Grafanianæ prope ædem Sancti Peregrini deprehendi. Michelius huic linariæ ſynonimon apponit ex Cæſalpino deſumptum, ſed tanti auctoris pace ex Cæſalpini deſcriptione ad hanc plantam minime, ſed potius ad polygalæ ſpeciem pertinere non dubito. Ex hactenus enarratis plantam hanc, ut ab æquivocis vindicarem, libenter inſcriberem *Linariam alpinam erectam tetraphyllam floribus cæruleis*. Adjuncto enim caractere *Erectam* facile diſtinguitur a *Linaria quadrifolia ſupina* I. R. H. elegantiſſima planta, helveticarum alpium præſertim incola, quæ quamvis toto cœlo a noſtra diſtet, ex Michelii denominatione tamen abſque icone haud difficile eſſet confundenda. Animadvertendum dein eſt linariam hanc, & hypericum, de quo verba feci, cum in hortis vivunt, cauliculos gignere non tam firmos, ut in patrio ſolo, & aere, ſed debiliores, propterea non rectos omnimode, ſed ad humum aliquantulum inclinantes, quod caracteri plantarum tribuendum non eſſe unuſquiſque noſcit.

Qua-

Quatuor haſce plantas qua maxima potui diligentia deſcribendas mihi eſſe, & iconibus illuſtrandas arbitratus ſum, clariſſimi etiam Joſephi Montii documento, qui paucis ante diebus hoc ipſo in loco meliori eventu operam collocari dicebat in plantis minus notis exornandis, deſcribendiſque, quam in iis exquirendis inutili plerumque ſtudio hiſce in regionibus tam ſedulo perſcrutatis, quæ omnino eſſent ignotæ.

Antequam e Mandromino diſcederem, operæ pretium erat fontium quoque naturam explorare, quod quidem feci, ſed paucis id expediam verbis, etenim aquæ omnes unius ſunt indolis, limpidiſſimæ nempe, ac puriſſimæ; conjectis alkalicis, acidiſque, oleo tartari ſcilicet per deliquium, ac vitrioli ſpiritu, neque lacteſcere, neque efferveſcere, neque ullam ſenſibilem præcipitationem in iis fieri cognovi. Thermometrum reaumurianum pluribus in fontibus ſextum indicat gradum ſupra congelationem. Sunt tamen nonnullæ ſcaturigines, quarum aquæ ita gelidæ ſunt, ut eas ipſa reſpuant armenta, quas caveant æſtu defatigati homines, namque colicas gutturis inflammationes, & febres inconſulto bibentibus faciliime excitant. Experimentum hoc non inſtitui, ſed id, ceteroquin rationi conſentaneum, ipſi teſtantur alpicolæ. Thermometro hos fontes examinavi, & tertium gradum cum dimidio vix attingebat Mercurius. Idem thermometrum reaumurianum libero aeri expoſitum indicabat.

1754	*Alpinæ Venti*	*Gradus*		*Obſervationes thermometricæ ſupra congelationem*	*Bononienſes.*	
VII. Kal. Julii						
Oriente Sole	Africus	8	—	— — — — —	15	—
Meridie	Africus	16	6'	— — — — —	20	9'
Veſpere	Subveſpertinus	6	3'	— — — — —	15	6'
VI. Kal. Julii						
Oriente Sole	Aquilo	7	6'	— — — — —	15	—
Meridie	tota die	12	—	— — — — —	22	3'
Veſpere		8	—	— — — — —	17	3'
V. Kal. Julii						
Oriente Sole	Aquilo	5	6'	— — — — —	16	—
Meridie	Boreas	6	3'	— — — — —	19	3'
Veſpere	Boreas	3	9'	— — — — —	12	9'

Tota hac die nimis procelloſus fuit aer, triſte cœlum, ſit verbo venia, & tandem occidente ſole nix eas in alpes cecidit, grando nonnullos in bononienſes colles, depluit vero Bono-

no-

Fig. 1.



Fig. 2.



Tab. II. p.296



T.IV.

18


Tab. III.
p.296.
Fig. 1.
Fig. 2.
T.IV.
19

noniæ, quo cum tandem pridie nonas julii reverſus ſum, thermometricas obſervationes hic a ſe habitas mihi, ut ſolet, humaniſſime communicavit inſtituti præſes longe clariſſimus Jacobus Bartholomæus Beccarius, ut cum alpinis meis obſervationibus compararem.

Celeberrimus Sodalis noſter Guſmanus Galeatius, cum ad ædem Sancti Peregrini iter habuit, nulla eſſe in excelſis locis marina corpora obſervavit. Bougverius vir doctrina abunde notus, cum Americæ celſiſſimas totius orbis alpes, quæ hiſpanico idiomate *Cordelliera de los Andes* nuncupantur, ſuperavit, id confirmat, & nonnulli alii præclariſſimi viri, quos brevitatis cauſa omitto. Buffonius tamen Bougverii, aliorumque negat obſervationes, & opinatur ubique marinam eſſe ſupellectilem, ſummiſque jugis ſua eſſe teſtacea foſſilia, quod ab eo, ni fallor, affirmari non dubito, ut ſuam comprobet ſententiam de mundi ſtructura. Ego, cum alpes ſcandebam, ſollicitus fui ſemper, ut de Galeatii, Bougverii, aliorumque obſervatione mihi quoque conſtaret, & revera in ſummis alpibus marinorum corporum ne minimum quidem veſtigium mihi unquam apparuit, neque in hoc itinere tantum, at in omnibus peregrinationibus meis, quibus plurimas alpes, & confragoſos montes ſum perſcrutatus, id ſemper plane cognovi. Sed præſertim cum quinque ab hinc annis per viam illam a mutinenſium Duce nuper inſtructam per alpes Grafanianæ uſque ad Maſſam Careriæ iter habui, quam viam ut apte conderet Dux ille providus, cuniculis alpium rupes evertit permultas, idque opportunam mihi tribuit anſam ad luſtranda ſtatim diſrupta a cuniculis jugorum ingentia ſaxa, internaſque alpinorum ſcopulorum baſes, neque mihi unquam foſſilia marina corpora occurrerunt, quæ ſi ulla revera in hujuſcemodi locis ſemper eſſent, eorum imagines in lapidibus ſculptas ſaltem inveniſſem.

Nonnulla haberem nunc, quæ dicerem, de admirabili alpino ſcafajoli ſummo lacu, nonnulla quoque de celſiſſima, quæ propinquis omnibus ſupereminet, ſcallarum alpe rariſſimarum ſtirpium ditiſſima; de quibus forte alias, nimis enim prolixus fui, meumque ineptum ſermonem longius, quam volebam, produxi.

GREGORII CASALII.

De conicarum ſectionum focis.

ENumerandi profecto ſunt coni (quis enim hoc neget?) inter præcipuas atque illuſtriores figuras ſolidas, quæ geometrarum contemplationi exhibentur. Quocirca non ingratum vobis fore, Sodales optimi, arbitratus ſum, ſi proprietatem quamdam vobis communicem, quam ego paucis abhinc menſibus in conis obſervavi, antea, quod ſciam, obſervavit nullus. Quod antequam facio, redigenda eſt in memoriam formula, de qua loquuntur analyſtæ nonnulli, conſtructiones æquationum graduum ſuperiorum docentes. Formulam hanc jam olim aperuit mihi clariſſimus Petronius Matteuccius, qui maxima humanitate neque maximæ ejus doctrinæ abſimili me juvenem de calculo erudiebat. Tunc temporis uſus fuit Matteuccius elementis algebræ a celeberrimo Guidone Grandio compoſitis. Sic Matteuccius mihi ad hanc apprehendendam formulam præceptores fecit & duos & ſummos, Grandium videlicet, & ipſum. Utique cum formulam tunc intuebar, non credidiſſem, eam me ad conorum proprietates invitaturam eſſe aliquando. Verum en ſors mathematicarum rerum pulcherrima. E novis frequenter regionibus, in quibus eas hærere latebat, nos vocant, gaudentque, ut ita dicam, identidem utiliores haberi, & fieri acceptiores.

Atque hæc formula a Grandio propoſita curvam exprimit, quam ipſe pteroidem torricellianam appellat. Hanc autem ſic deſcribit Grandius: (*Fig.* 1) axem AD conſtituit perpendicularem lineæ SQ: per B punctum medium axis deſignat lineam BE parallelam ad SQ: ex puncto A vertice axis lineas AT ducit numero infinitas ad lineam SQ obliquas: ſumit in omnibus obliquis AT, atque in linea BE axem bifariam ſecante portiones EB, EM, EG æquales: per omnia demum puncta M, G in obliquis AT, tam ſupra axem, quam ſubter, inventa curvam repræſentat GBAMBV.

Ad hujus curvæ æquationem ſic accedit Grandius. Supponit AB = BD = a; AP = x; PM = y. Quærit inde ipſam

x hac methodo. Hanc ſcilicet proportionalitatem inſtituit $AP : PM :: AB : BE$; ex qua colligit $EB = EM = EG = \frac{ay}{x}$. Et quoniam cognitæ neceſſario ſunt $PB = a - x$; $AM = \sqrt{xx + yy}$; ex hac nova proportionalitate $ME : PB :: AM : AP$ deducit auctor $AP = \overline{a - x}\sqrt{xx + yy} \times \frac{x}{ay}$. Hinc duos valores lineæ AP ſimul comparando, en æquatio

$$o = x^4 - 2ax^3 + aax^2 - 2ayyx + yyx^2$$

quæ ſi dividatur per x, ſimplicior fiet: erit nempe

$$o = x^3 - 2ax^2 + aax - 2ayy + yyx$$

Hæc igitur eſt formula, quam a Matteuccio & Grandio jam didici. Elapſo autem aliquo tempore curvam iſtam in inſtitutionibus analyticis mulieris doctiſſimæ Cajetanæ Agneſiæ denuo inſpexi. Ceterum Agneſia æquationem quarti gradus non reducit ad tertium: ſeparare mavult y^2, ex quo quadrato extracta radice, hæc apparet formula $\pm y = \frac{ax - xx}{\sqrt{2ax - xx}}$.

Formulam alteram ego quoque obſervavi, qua, æque ac formulis Grandii & Agneſiæ, curva ipſa exprimi poſſet. Hæc eſſet, ſi abſciſſæ a puncto B ſumerentur, facta $BP = x$; & conſequenter $AP = a - x$. His poſitis, ecce quæ formula haberetur

$$o = x^4 - 2ax^3 + y^2x^2 - a^2y^2 + a^2x^2$$

quæ inde per $x - a$ diviſa in hanc alteram converteretur ſimpliciorem

$$o = x^3 - ax^2 + y^2x + ay^2$$

Quis non videt neque in hac æquatione ullum coefficientem numerum terminos implicare, neque tot terminos adeſſe, quot in Grandii æquatione adſunt?

Attamen obſervatio hæc mea aut parum præſtavit, aut nihil; ubi enim applicare cœpi curvam ad ea, quæ ſum dicturus,

commodius fuit abſciſſas e puncto A ſumere, ut Grandius & Agneſia antea fecerant.

Curva autem noſtra, vel Grandii æquatione, vel æquatione Agneſiæ, vel mea exprimatur, ſatis declarat aſſymptotum ſibi eſſe, huncque eſſe lineam QS. Sumenda ſit exempli cauſa formula Grandii ad tertium gradum jam contracta; inque ea ſupponatur $y = \infty$. Tunc ceteris evaneſcentibus terminis, hæc erit formula $yyx = 2ayy$; & exinde $x = 2a$. Si poſtea ordine inverſo ſupponatur $x = 2a$, ad hanc deveniemus æquationem, ſcilicet $y^2 - y^2 = a^2$; ex qua colligendum

$$y = \frac{a^2}{y - y} = \frac{a^2}{o}.$$

In formula Agneſiæ id omnino evenit, quod in iſta. In mea formula non æque eveniet, donec ſupponatur $x = 2a$; verum ſi fiat, ut par eſt, $-x = a$, eveniet ſtatim.

Enimvero hæc eſt, Sodales doctiſſimi, pteroides illa torricelliana, quæ mathematicis notiſſima, neque mihi prorſus nova, demum mihi viſa eſt quodammodo in conorum viſceribus ab quadam eorum proprietate delineari. Atque immo arbitratus ſum, me clarius in conis pteroidem noſtram inſpicere, ſi melius antea pteroidem ipſam expenderem, omnia ei tribuens, quæ ad eam pertinent.

In hujus curvæ geneſi (*Fig.* 1) angulus ABE, & angulus ADQ facti ſunt recti. Cur igitur, ajebam ego, & non quavis amplitudine hi anguli aperientur? Sic plane generalius conſtruetur curva; idque omne, quod de ea uſque adhuc eſt dictum, de quadam vix dictum erit peculiari ejuſdem curvæ conſtructione.

Sint ergo (*Fig.* 2) anguli ABE, ADQ æquales, amplitudinem autem habeant quamlibet. Serventur denominationes a, x, y ab Grandio & ab Agneſia datæ. Qua in re tamen hoc notetur; videlicet ordinatas Agneſiæ & Grandii ad axem perpendiculares ſemper eſſe: ordinatas vero hujus univerſalis pteroidis, quam deſcribere volumus, efficere cum axe angulum illum, quem efficiunt cum ipſo lineæ BE, & DQ. Deinde a quovis puncto E lineæ BE ducta EC, quæ ſit perpendicularis ad axem, eumque ſecet in puncto C, quæratur denominatio lineæ BC, aliarumque linearum, quarum eſt opus, ut ad curvæ æquationem deveniatur.

Atque

Atque ut ab ipſa BC inchoemus, ſic ſe habeat ſinus primus anguli ABE, vel anguli ADQ ad ſinum ſecundum alterutrius anguli, uti e ad f; quocirca dicendum erit, $EC : CB :: e : f$; & inde, $EB : CB :: \sqrt{ee + ff} : f$; & quoniam $EB = \frac{ay}{x}$; erit $CB = \frac{ay}{x\sqrt{\frac{ee+ff}{ff}}}$.

Clare patet CB variabilem eſſe quod ad x & ad y, conſtantem vero quod ad a, & ad $\sqrt{\frac{ee+ff}{ff}}$; quapropter abs re non erit ſupponere $\sqrt{\frac{ee+ff}{ff}} = g$. Dicendum erit igitur $CB = \frac{ay}{gx}$; ſub quæ has inſtituo æquationes

$$EC = \sqrt{\overline{EB}^2 - \overline{CB}^2}$$

$$AC = AB - CB$$

$$AE = \sqrt{\overline{EC}^2 + \overline{AC}^2}$$

Sicque linea AE jam cognita, ſi ad hanc deveniamus proportionalitatem $AB : AE :: PB : ME$, en ex ipſa ME, quæ ex conſtructione æqualis habetur lineæ BE, valor alter ejuſdem lineæ BE, qui valor cum primo comparatus valore, curvæ æquationem exhibet, quæ expurgata & ad inferiorem gradum retracta, hæc erit

$$\begin{aligned} o = gx^3 &- 2yx^2 + gaax - 2aay \\ &- 2gax^2 + gyyx - 2gayy \\ &+ 4ayx \end{aligned}$$

Porro hæc formula generalis in formulam Grandii facile mutabitur. Ponamus tantum ſinum ſecundum angulorum ABE atque ADQ æquari zero. Jam ſuppoſuimus $g = \sqrt{\frac{ee+ff}{ff}}$; verum cum $f = o$, erit $g = \infty$. Quapropter tunc erunt detrahendi ex formula generali termini omnes, in quibus litera g non

non hæret; ut qui nihil valeant, ſi cum infinito comparentur, Formula igitur his ſolis conſtabit terminis

$$o = gx^3 - gax^2 + gaax - 2gayy + gyyx$$

quæ formula per ipſam g demum diviſa, ſe formulam Grandii eſſe ſatis patefaciet. Evidens eſt pariter formulam generalem, quam inſtituimus, in formulam Agneſiæ converti etiam poſſe. Agneſiæ enim ac Grandii formulæ unam eandemque duxerunt originem.

Verum quando axis AD angulum efficiat minime rectum cum linea EB, curva hæc noſtra ſecabit lineam QS in quodam puncto F. Quod punctum facile inveniemus, ſi inter lineas a puncto A ad lineam QS demiſſas lineam AF eligamus, quæ ordinatam DF æquet. Triangulum AEB tunc erit iſoſceles, eique erit ſimile triangulum AFD. Atque cum in hoc caſu ſit $x = 2a$, in formula ſubſtituamus $2a$ loco x, ſicque res ipſa ultro ſe prodat & demonſtret. Formula enim talis fiet $2ga^3 - 2aay = o$. Ex hac autem formula ſequitur $y = ga = a\sqrt{\frac{ee+ff}{ff}} =$ DF. Et quoniam, ſi ex puncto F lineam ducamus perpendicularem ad axem AD, linea hæc ſecabit eum bifariam in puncto B, cumque ſemper valeat proportionalitas, ab ſinubus deprompta, dicemus $\sqrt{ee+ff} : f ::$ DF $= a\sqrt{\frac{ee+ff}{ff}}$: DB; itaque apparebit nimirum DB $= a$, ſicuti primis denominationibus conſtituimus.

Si vero ſupponatur $y = \infty$, terminoſque tantum idcirco in formula ſervemus, in quibus y ad majorem poteſtatem aſcendit, formula ipſa ſic mutabitur; $gyyx - 2agyy = o$; ex qua mutata formula facile deducitur $x = 2a$.

Quotieſcumque ſumamus $x = 2a$, clare patet valorem infinitum ad DS, ſive ad y negativam pertinere, ad quam lineam curva indeſinenter accedit, nec unquam pervenit, anteaquam protrahatur ad infinitam ab axe diſtantiam.

Neque hic expendere fas eſt, utrum, poſita $x = 2a$, adſit etiam y poſitiva infinita. Quæ hactenus de hac curva dicta ſunt, abunde ſufficiunt, ut ea utar pro re noſtra. Ceterum nunc

nunc de brevi quadam annotatione non ſilebo, quam a ſubtiliſſimo Franciſco Maria Zanotto audivi interim, dum haſce meas cogitationes cum ipſo in primis communicabam. Ex quo in æquatione (ſic ajebat vir dexterrimus) y ad majorem poteſtatem non aſcendit, quam ad ſecundam; ſequitur, data qualibet x, valores y non eſſe poſſe niſi duos: quocirca ſi ad $x = 2a$ pertineant & y infinita negativa, quæ ſupra D S extendatur, & y finita poſitiva, quam finitam poſitivamque y in linea D F invenimus, non alia eſſe videtur, quæ ad talem x pertineat. Neque inficiandum eſt, curvæ partem, quæ ſupra axem aſſurgit, ultra punctum F ad infinitum progredi, tuncque y poſitivam infinitam ſibi vindicare; verum ſi hæc y poſitiva infinita ad $x = 2a$ reſpondeat, quis intelligat quomodo y in æquatione, in qua ad ſecundam tantum poteſtatem attollitur, attamen valoribus tribus donetur? Hæc erat Zanotti annotatio, quæ præter quam quod valet multum & ipſa, non erat certe prætermittenda, quippe quia tantus homo eam me monuit.

En demum, Sodales doctiſſimi, pteroidem torricellianam latiſſime conſtructam. Non amplius hæc indiget angulo recto; conſtruitur angulo quovis. Ceterum neſcio, an ſit qui de ea aliquid tamen dubitet, cum ipſa conſtruatur ope anguli acuti. Nam (*Fig.* 2) ſi recta, ſupra quam lineas ME & EG ſumimus, ſit parallela lineæ EB, eamque tantum ſecet, (quæ parallelarum eſt ratio) cum utraque in infinitum protracta ſit, quomodo inveniendum erit in illa punctum O curvæ? Quis poterit tum infinitum dimetiri, tum quanta ſit dignoſcere linea AO, quæ infinito adjuncta hocce punctum O indicat? Si tamen eſt, qui ſic dubitet, mecum videat, an dubium nullo negotio evaneſcat. Ducatur (*Fig.* 6) per punctum A linea AR parallela lineæ FD. Ex puncto B demittatur linea perpendicularis ad lineam AR: & punctum, in quod perpendicularis cadet, erit punctum O, quod quærimus. Anguli ROB, & OBP ſunt recti, ideoque ſi fingamus lineas BP & OR produci, uſquequo hæ ſimul interſecentur, tunc fient crura trianguli iſoſcelis infinite acuti, ac profecto erunt ipſæ æquales. Sic igitur adeſt linea, videlicet AR, quæ ex A diſcedens punctum O determinat. Quid intereſt, ſi linea hæc potius ſub axe incedat, quam ſupra axem attollatur? Portio autem curvæ (*Fig.* 2), quæ inter puncta O & A jacet, deſcribitur

atque

atque determinatur a lineis, quæ ex puncto A aſſurgunt inter lineam A F & prolationem lineæ R A ſupra axem.

Enimvero quæ de hac curva, Sodales, jam diximus, in præſentia ſufficiant. Convertamur ad conos, eorumque ſuperficies animoſe permeantes in obſcuriores eorum receſſus penetremus. Iſtic denuo, nec ſero, noſtram inveniemus curvam, quæ nos libenter ſe conos inſidere monebit. Cum autem de conis nunc loquor, me de conis tantum rectis loqui profiteor. Non omnia, quæ ſum dicturus, dicere omnino poſſem etiam de conis ſcalenis. Quæ vero & de conis ſcalenis dicerem, nec ſine labore dicerem, nec breviter. Verba igitur ſolummodo faciam de conis rectis, qui inter conos omnes elegantiores habentur, ſicque forſan elegantiora verba ipſa videantur, quæ faciam. Quædam eſt ſermonum pulchritudo pulchris de rebus agere.

Si conum (*Fig.* 3 & 4) planum quoddam ſecet, ſique planum tranſeat deinde per omnes illas ſectiones, quas dicimus conicas, ita ut tamen aliqua ejus plani portio ſit in cono, quæ immobilis remaneat, neque major plani portio erit immobilis quam linea, neque minor quam punctum.

Si portio immobilis plani (*Fig.* 3) ſit linea, hæc erit ordinata quædam vel circuli, vel ellipſis, vel parabolæ, vel hyperboles, vel trianguli, ad quas figuras accedit planum ſive hoc ipſo ordine, ſive inverſo; atque hujus ordinatæ extrema erunt duobus fixa punctis, ut X, in coni ſuperficie.

Si vero portio immobilis plani (*Fig.* 4) non niſi punctum ſit, punctum hocce haberi poterit, ut ordinata infinite parva cujuſcunque ſectionis; hujus autem ordinatæ extrema ob maximam propinquitatem eidem ſimul adhærent puncto, ut X, quod pariter in coni ſuperficie ſe prodit.

Verum ex duabus methodis, quibus planum circa immobilem ſui partem ſe convertens, per varias deinceps coni ſectiones tranſit, nunc poſteriorem hanc eligam, qua circa punctum planum convertitur. Sectiones, quibus planum in hoc caſu conum dividit, hæ erunt, (*Fig.* 4) ſique fingamus præterea planum ab alto demitti, hoc ordine etiam diſpoſitæ; videlicet ellypſis, circulus, ellypſis iterum, parabola, hyperbole.

Hiſce poſitis dividatur jam conus bifariam a triangulo quovis. Notetur quælibet hujuſce trianguli ordinata. Unum

vel

vel alterum iſtius ordinatæ extremum ſit punctum immobile, circa quod circumferebatur planum, ita ut tamen planum, interim dum movebatur, perpendiculariter ſemper triangulum ſecaret. Quod ſi plano hac ratione circumducto omnibus in conicis ſectionibus, ad quas ipſum ſucceſſive pervenerit, puncta illa, quæ a Mathematicis appellantur foci, obſervemus, ſtatim videbimus pteroidem torricellianam, ea ſcilicet generalitate donatam, quam ob formulam noſtram ſibi vindicavit: videbimus, inquam, pteroidem ab ipſis ſectionum focis intra conos egregie delineatam atque conſtructam.

Quod antequam demonſtro, concedatur mihi (*Fig.* 2), ut majoris commodi ergo denominem lineam BC $= n$, & idcirco n ſubſtituam ad $\frac{ay}{gx}$ in omnibus formulis, quibus utar. Cum naturam curvæ exprimebamus, neceſſe erat lineam BC ſic denominare, ut pateſieret, ejus valorem componi tum ex elementis conſtantibus, cum ex variabilibus. Nunc autem hoc nihil refert: quoniam in his meis demonſtrationibus nulla erit formula, in qua, cum contineat n, ſeparanda veniat ſive x, ſive y: immo antequam finem demonſtrandi petam, facile ſemper mihi erit præſtare, ut n ipſa ex æquationibus evaneſcat.

Sed curvam noſtram, quæ ex focis omnium conicarum ſectionum nos ad ſe appellat, jam ſequamur, eamque primo ſpectemus in circulo, & in ellipſi (*Fig.* 5). AFD ſit portio trianguli, quod conum bifariam ſecet. FB ſit trianguli axis, & coni. Sit A punctum fixum, circa quod volvatur planum mobile. Quod ad circulum, cujus foci, ut ajunt geometræ, in centrum ſimul conveniunt, abſque ullo demonſtrationis auxilio recte patet, utrumque ipſius circuli focum puncto B medio diametri AD ineſſe, & idcirco nodum pteroidis repræſentare. Nunc ad ellipſim. Fiat ſectio quævis elliptica AH. Ex denominationibus adhuc allatis has inſuper deducam; EL $= a$; IE $= a - 2n$. Deinde, qui ſit, colligam, ſemiaxis minor ellipſis. Semiaxis hic minor æquat radicem quadratam rectanguli IE $\times$ EL; apparebit idcirco ſub formula $\sqrt{aa - 2an}$. Verum cum jam cognoſcam ſemiaxem majorem ellipſis, ſive AE $= \sqrt{\frac{aayy + aaxx - 2anxx}{xx}}$, ſubtraham e quadrato ſemiaxis majoris quadratum ſemiaxis minoris, ut habeam qua-

 dra-

dratum diſtantiæ, quæ intercedit a centro ellipſis ad alterutrum focum, quod idem eſt ac quadratum lineæ EG. Si autem cum radicem ex $\overline{EG}^2$ extraham, hanc inveniam æqualem ad lineam EB, affirmandum erit procul dubio focos ellipſis portiones pteroidis torricellianæ deſcribere. Nunc igitur ad ipſam demonſtrationem.

$$EG = EB$$

$$\sqrt{\frac{aayy}{xx}} = \frac{ax}{x}$$

Quod ſi non ellipſes, quæ (*Fig.* 5) ſupra circularem ſectionem fiunt, ſed quæ fiunt ſub ipſa, expendamus, demonſtratio eadem valebit. Conveniens tamen erit, ut vera ſit formula, quoſdam terminos, qui ſumebantur poſitivi, negativos ſumi. Sed hoc demonſtrationem noſtram nihil mutat.

Poſtquam planum ſe ſe circumvolvens per infinitas tranſierit ellipſes, in parabolam offendit. De parabola igitur (*Fig.* 6) videtur ipſe ordo poſtulare, ut ſtatim theorema demonſtremus. Quod ut fiat, denominationibus, quas deſignavimus, addantur $FB = b$, & alia, quæ poſtea deſumitur, $FD = \sqrt{aa + bb}$. Angulus AOB eſt rectus, eſtque ſimilis angulo FBD: quo poſito, cum hanc inſtituamus proportionalitatem, videlicet FD : BD : : AB : AO, en linea $AO = \frac{aa}{\sqrt{aa + bb}}$. Hic eſt valor realis & determinatus lineæ AO, quem ita invenimuus, ut linea ipſa AO nihil ad parabolam ſpectaret. Jam conſideremus ipſam AO in parabola, ut videamus, utrum ſit ejus abſciſſa in foco.

$$EB = AQ = \frac{FD}{2}$$

$$BP = AO$$

$$QP = QB + BP$$

Inſtituatur proportionalitas QB : AB : : QP : MP; ex qua deducitur $MP = \frac{2a^3}{aa + bb} + a$; & quoniam $ON = 2a$; & $OP = PN = a$; ita erit $MO = \frac{2a^3}{aa + bb}$. Qua de re ſi ducamus

mus MO in ON, & ex facto rectangulo $MO \times ON$ extrahamus radicem quadratam, habebimus ſemiordinatam parabolicam ad punctum O, cujus erit valor $\frac{2a^2}{\sqrt{aa+bb}}$. Quod ſi ſemiordinata ad punctum O ſit duplo major abſciſſa AO, tunc demonſtratum erit, punctum O eſſe focum. Sed ad æquationem veniamus.

$$\frac{\textit{Semiordinata ad punctum O focum}}{2} = AO$$

$$\frac{2a^2}{\sqrt{aa+bb}} \times \frac{1}{2} = \frac{aa}{\sqrt{aa+bb}}$$

Sic in parabola theorema noſtrum oſtenditur: cujus adhuc eſt altera facilis demonſtratio deprompta e parametro $= \frac{MO \times NO}{AO} = \frac{4a^2}{\sqrt{aa+bb}}$.

$$\frac{\textit{Parameter}}{4} = AO \text{ ad focum}$$

$$\frac{4a^2}{\sqrt{aa+bb}} \times \frac{1}{4} = \frac{a^2}{\sqrt{aa+bb}}$$

Statim ac circuitu ſuo planum mobile per parabolam tranſierit, ſe infinito hyperbolarum numero immergit. Quocirca demum oſtendendum erit, pteroidem torricellianam, quam hactenus & circuli, & ellipſis, & parabolæ foci deſcripſerunt, ab focis hyperbolarum pariter deſcribi. Quamvis (*Fig.* 7) ſervandæ ſint denominationes $BD = a$, & $FB = b$, attamen, ut commodius procedamus, lineam FD, quæ $\sqrt{aa+bb}$ æquat, ſic denominemus: $FD = c$. Clare patet $BE = EO = \frac{ay}{x}$, ſed nunc dicatur $\frac{ay}{x} = r$, ideoque $BE = EO = r$. Jam poſuimus $BC = n$; verum ut minori litterarum varietate, quoad poſſumus, utamur, ipſam BC ex hac proportionalitate eruamus; $FD : BD :: EB : BC$; ſicque dicendum erit $BC = \frac{ar}{c}$. A proportionalitate $FD : FB :: EB : EC$ deducatur $EC = \frac{br}{c}$. His po-

poſitis ſtatim cognoſcitur eſſe lineam $AC = \frac{ae - ar}{c}$; ac proinde innoteſcit, quæ ſit linea AE hyperbolæ ſemiaxis major, ſive altera huic æqualis, ſcilicet linea ER; eſt enim linea AE æqualis ſummæ duorum quadratorum $\overline{AC}^2$, & $\overline{EC}^2$; igitur $AE = ER = \frac{\sqrt{aacc + aarr - 2aacr + bbrr}}{c}$; atque, ut commodo etiam majori inſerviamus, ſupponatur hæc radix $= p$. Quare $AO = RG = r - p$, & $RO = p + r$. Poſtquam omnes has lineas ita vel denominavimus, vel deduximus, quibus opus erat, ut ordinata ad focum in hyperbola prodiret, ex puncto E lineæ AR excitemus lineam EI, quæ ad ipſam AR ſit perpendicularis: punctum I autem determinetur a linea AI, quæ ex A ducatur, quæque æqualis ſit lineæ EO. Ex hoc patet $EI = \sqrt{rr - pp}$; & puncto O ſuppoſito hyperbolæ foco, $EI = \sqrt{rr - pp} =$ ſemiaxis minor. Hæc tandem vi proprietatum primordialium hyperbolæ inſtituatur proportionalitas, videlicet ſic ſe habeat quadratum ſemiaxis majoris ad quadratum ſemiaxis minoris, ut rectangulum ſummæ axis majoris & abſciſſæ in abſciſſam, ad quadratum ſemiordinatæ. Ex quo conſtabit $\overline{\text{ſemiordinata}}^2 = \frac{r^4 + p^4 - 2r^2p^2}{p^2}$; & ſemiordinata $= \frac{\pm r^2 \mp p^2}{\pm p}$. Enimvero uſque adhuc quæſivimus ſemiordinatam ad punctum O ex hyperbolæ proprietatibus, vel ſupponentes ipſum O eſſe hyperbolæ focum. Quæramus nunc ſemiordinatam eandem hyperbolicam ad punctum O, ſed methodo omnino diverſa, nihilque in hyperbolam ſpectantes; atque videamus utrum formula, quæ apparebit, æqualis ſit formulæ, quæ jam apparuit. Notetur antea $LB = LA = \frac{c}{2}$; ideoque $LE = \frac{2r - c}{2}$. Inſtituantur deinde tres hæ proportionalitates.

LB : BA : : LE : EK

AE : EK : : AO : OM

AE : EC : : AO : OQ

Ex

Ex his autem valores habentur linearum EK, OM, OQ = BP, ac proinde valor lineæ FP = FB + BP. Quod ſi altera proportionalitas inſtituatur, videlicet

FB : BA :: FP : PM

valorem etiam habebimus linearum æqualium PM, & PN. Atque demum ex his valores lineæ OP, & lineæ ON deducentur. Quibus cognitis fiat rectangulum MO × ON, quod æquale erit quadrato ſemiordinatæ in O. Sed quoniam alterum jam habemus quadratum ſemiordinatæ ad punctum O, hoc enim quadratum invenimus, cum ſemiordinatam ipſam in hyperbola conſideravimus, & punctum O ſuppoſuimus eſſe focum, hæc duo ſimul comparentur quadrata, quæ, ſi in formula recte appareant æqualia, plane concedendum erit punctum O pteroidis torricellianæ ad focum hyperbolæ pertinere. Comparentur igitur quadrata.

$$\frac{r^4 + p^4 - 2r^2 p^2}{p^2} = \frac{aacp^2 - 2aarp^2 + 2aar^3 - aacr^2}{cpp}$$

Hæc eſt formula, quæ, ſi operam demus, ut in ipſa evaneſcant denominatores, deindeque, ut ad p^2 atque ad p^4 & ad c^2 valores reales ſubſtituantur, ſic mutatur

$$c^4 = a^4 + 2a^2 b^2 + b^4$$

$$c = \sqrt{aa + bb}$$

Hujus autem æquationis veritatem quis non videt? Et c, & $\sqrt{aa + bb}$ denominationes ſunt ejuſdem lineæ, nempe FD.

Jam ſatis, Sodales doctiſſimi, demonſtratum eſt, ni fallor, pteroidem torricellianam conis ineſſe, & ab focis ſectionum gigni, per quas tranſiret planum mobile ſe ſe convertens circa quodvis ſuperficiei punctum.

Ceterum ex hoc colligitur, pteroidem non tantum conos habitare, ſed cylindros etiam. Sic enim coni & cylindri ſunt analogi, ut reſpicere non dubitent Mathematici unumquemque cylindrum, proinde ac portio eſſet cujuſdam coni ad altitudinem infinitam exſurgentis. Verum, quoniam de conis rectis uſque adhuc locuti ſumus, de cylindris nunc rectis loqui nos intelligite. Sed ad demonſtrationem accedamus breviſſimam.

Sit

Sit (*Fig.* 8) QSTV rectangulum quodvis bifariam dividens cylindrum. $AB = BD = a$ $EB = \frac{ay}{x}$. Semiaxis minor ellipſis $= a$. Semiaxis major ellipſis $= \frac{\sqrt{aaxx + aayy - 2anxx}}{x}$. Quia vero hoc in caſu $n = o$; dicendus erit ſemiaxis major ellipſis $= \frac{\sqrt{aaxx + aayy}}{x}$. His poſitis, inſtituatur æquatio.

$$\overline{EG}^2 = \overline{EB}^2$$

$$\frac{aaxx + aayy}{xx} - aa = \frac{aayy}{xx}$$

Hic ſermoni meo finem ponam, ne patientiam veſtram, Sodales humaniſſimi, offendam. Utrum ea, quæ diximus, quid valeant, veſtrum erit judicare. Aliquid ſaltem valebit ille novitatis amor, cujus gratia ea deſerere prorſus nolumus, quæ nunquam antea detecta, tandem ſe ſe nobis, non abſque voluptatis ſpe atque utilitatis cujuſdam, patefacta demonſtrant.

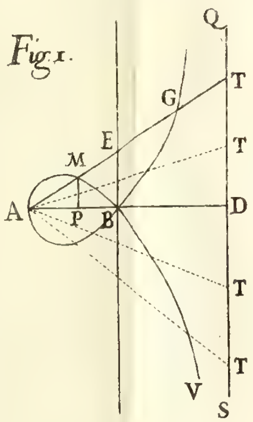


Fig. 1.

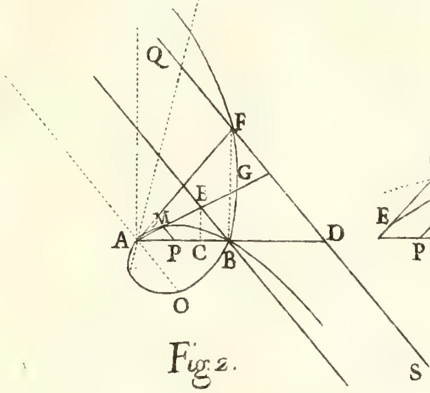


Fig. 2.

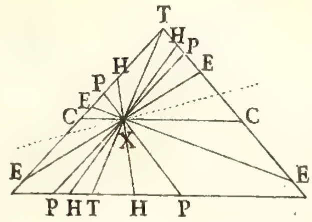


Fig. 3.

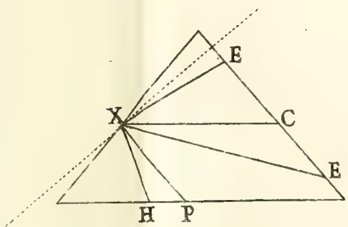


Fig. 4.

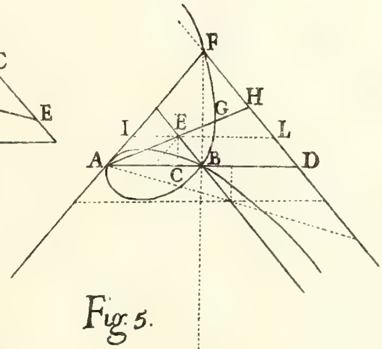


Fig. 5.

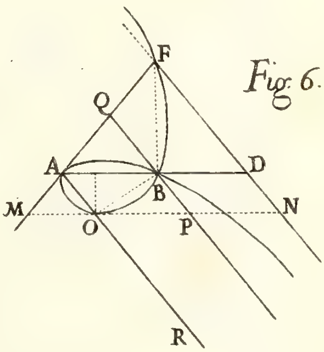


Fig. 6.

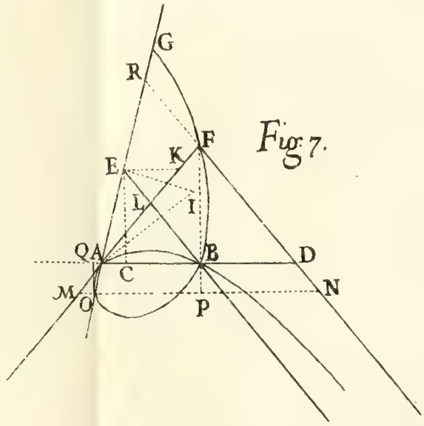


Fig. 7.

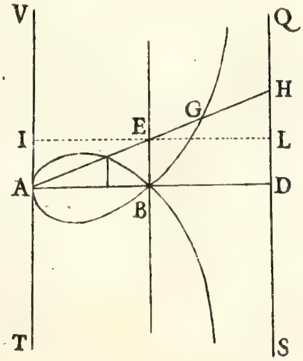


Fig. 8.

EUSTACHII ZANOTTI.

Obſervationes aſtronomicæ, in bononienſi ſpecula habitæ annis 1751, 1752, *ad inveſtigandas Lunæ, Martis, et Veneris parallaxes.*

ANtequam clariſſimus Abbas Caillius ad caput Bonæ-ſpei ex mandato Regiæ Pariſienſis Academiæ proficiſceretur, aſtronomos commonefecit, ſe in remotiſſimam illam regionem iter facturum, ut diverſas obſervationes aggrederetur, quæ ad aſtronomiam promovendam maxime conducerent; atque in primis pollicebatur ſtellarum poſitiones, quæ prope polum auſtralem circumvolvuntur, & in noſtris hiſce regionibus ſunt inconſpicuæ, diligenter ſe deſcripturum. Quoniam vero planetarum parallaxes, ea, quam res ipſa poſtulat, ſubtilitate definiri nequeunt, ſi ex uno tantum loco inveſtigentur; ſed illud requiritur, ut ex duobus locis valde inter ſe diſſitis ejuſdem planetæ obſervationes inſtituantur, prædictus Caillius europeos aſtronomos per literas hortatus eſt, ut eas, quas ſibi propoſuerat, obſervationes ſumma cum diligentia, & exquiſitis organis ſuſciperent. Ego monitu accepto inſtrumenta parare cœpi, quæ obſervationibus faciendis idonea redderentur, & quamvis eadem non multo ante expenſa fuiſſent, dum catalogum ſtellarum zodiaci concinnarem, quem una cum primo ephemeridum tomo in vulgus edidi, nova hac oblata occaſione inſtrumenta denuo ad examen revocare decrevi, veritus, ne eo ſpatio temporis interpoſito vitium aliquod contraxiſſent. Conſtituto tempore cum omnia jam in promptu eſſent ad obſervationes una cum ſocio Petronio Matheuccio me contuli, quoties per tempeſtatem licuit. Quamvis hujuſmodi obſervationes, ſi per ſe ſpectentur, nullius ferme uſus eſſe videantur, quia tamen inſtituta cum aliis comparatione non mediocrem aſtronomicæ rei utilitatem afferre poſſunt, in publicum edere decrevi; atque ut appareat quantum iis deferendum ſit, dicam primum, qua ratione, & quibus inſtrumentis peractæ fuerint.

Duo inſtrumenta nobis præſto fuerunt, quorum altero tempus meridiani tranſitus, altero meridianam altitudinem defini-

finiremus. Meridiani tranſitus ſimplici teleſcopio circa axem volubili obſervabamus, cujus inſtrumenti conſtructionem alias deſcripſimus, atque una de methodis diſſeruimus, quæ pro recta ejus poſitione obtinenda a nobis uſurpari ſolent. Nunc tantum monebimus, nihil ex iis prætermiſſum eſſe, quod huic examini abſolvendo conveniret; nam & micrometrum ſic ſtabilire curavimus, ut alterum filum juxta lineam verticalem extenderetur; atque eo in loco retinuimus, ubi linea viſualis ducta per centrum angulum rectum efficeret cum axe revolutionis; ac demum per æquales ſolis & ſiderum altitudines ſæpius repetitas poſitionem ejus meridianam obtinuimus, quibus comparatis eo modo, quo alias diximus, nequaquam temere aſſerere poſſumus meridianos appulſus teleſcopio obſervatos ne uno quidem ſecundo ſcrupulo a veris differre. Siderum porro altitudines quadrante murali metiebamur; cujus ſemidiameter æquat pedes pariſienſes circiter quinque, limbus vero ad quina minuta diviſus eſt, verum diſcurrente ſupra quadrantis limbum lamina diverſis lineolis inciſa, & teleſcopio adnexa, totius limbi diviſio uſque ad minuti quadrantem protrahitur. Præter diviſionem, quæ & opificis induſtria in ipſo quadrante extat, aliam adhuc minutiorem ex oculi judicio conſequimur, præſertim ſi lentem convexam adhibeamus, cujus ope minutorum partes ſubdividendæ commodius internoſcuntur. Hac ſane ratione de duobus vel tribus minutis ſecundis judicium proferre licet, neque unquam major diſſenſus reperitur inter plures ejuſdem arcus altitudinis æſtimatores. Non omnis obſervationum accuratio pendet ab ipſa inſtrumenti diviſione, verum ſunt cautiones quædam adhibendæ, quas ſi negligimus, diviſionis pretium facile amittimus; nam hujuſmodi inſtrumenta inconſtantiis quibuſdam obnoxia ſunt, quarum effectus maluimus quam cauſas perſequi; ſæpius enim contigit, ut intra unius diei ſpatium non idem quadrantis poſitus inventus ſit. Id fortaſſe a diverſa aeris conſtitutione proficiſcitur, quia ſcilicet a calore & frigore metalla & lateſcunt & contrahuntur; ſed quidquid ſit, maxime intererat inſtrumenti ſtatum dignoſcere pro qualibet obſervatione.

Ut aliquo modo inſtrumenti viciſſitudines perſcrutaremur, globulum aurichalceum filo argenteo ſubtiliſſimo alligavimus, & veluti pendulum compoſuimus, quem ab inciſura, quæ extat in lamina centri, ſuſpendimus; ſubter in limbo quadrantis punctum

ctum inſculptum eſt, quod ſtabiliendo quadranti inſervit; ſic enim quadrantem initio collocavimus, ut filum ſuſpenſum per illud punctum exacte pertranſiret. Hoc filum ab inſtrumento nunquam amovimus, at quavis peracta obſervatione confeſtim in illud punctum intentis oculis contuebamur, viſuri ſcilicet an aliqua inſtrumenti viciſſitudo occurriſſet, per quam punctum aut dextrorſum aut ſiniſtrorſum a filo ſuſpenſo proſiluiſſet, atque una cum obſervationum numeris in abaco notabamus, quanta eſſet puncti a verticali linea deviatio. Cum primum ſtabiliendo quadranti intenti eramus, & alidadæ errorem, uti mos eſt, per ſtellas prope verticem tranſeuntes perſcrutabamur, experiri voluimus, quid in altitudinibus ſiderum meridianis efficeret ille, quem diximus, puncti progreſſus; quamobrem inſtrumentum dedita opera ſic locavimus, ut punctum a filo ſuſpenſo foras porrigeretur, & modo filum ex una parte tangeret, modo tangeret ex altera parte, atque in utraque quadrantis poſitione plures ſtellarum altitudines captavimus, quibus invicem comparatis prædicto puncti progreſſui duodecim ſecunda ſcrupula reſpondere comperimus. Hac poſita aberrationis dimenſione ſingulas ſiderum altitudines pro diverſo puncti poſitu emendavimus, quæ propterea habendæ ſunt tamquam ſi inſtrumentum reſpectu fili ſuſpenſi in eodem ſtatu perpetuo manſiſſet. Hactenus de inſtrumento. Quod ad ipſas obſervationes attinet, ſi ſidus, cujus altitudinem meridianam quærebamus, diametrum haberet ad inſtar puncti, teleſcopium cochleæ adminiculo ſurſum ac deorſum trahebatur, donec filum horizontale cum eo adamuſſim conveniret; verum quoties aſſignabilis eſſet ſideris diameter, ac pleno orbe fulgeret, utriuſque limbi ſeptenterionalis altitudinem metiebamur, porro unius tantum limbi, ſi alter lumine deficeret, ut ſæpius contigit in luna & in venere prope conjunctionem inferiorem. Quibus diebus ſol prope parallelum alicujus inſignioris ſtellæ verſabatur, utriuſque limbi altitudinem dimenſi ſumus, quorum obſervationes non ideo a nobis inſtitutæ fuerunt, ut diametrum ſolis colligeremus, ſed ut altitudo centri minus incerta relinqueretur. Sæpius enim animadverti diametros ſolis, quæ per aliquot ſubſequentes dies ex utriuſque limbi altitudine prodierunt, pluribus ſecundis ſcrupulis differre, etiamſi nulla aut perexigua foret diametri immutatio. Id autem ex eo evenire crediderim, quod breviora teleſcopia, præſertim ſi non fuerint

exquiſite elaborata, dimetiendis planetarum diametris minus idonea ſint, etenim cum objectivæ lentis apertura ſatis ampla relinquatur, propterea ut objecta luciſſima appareant, a diverſis radiorum lucis aberrationibus eorum imagines corona quadam luminis cinguntur, quæ cum ipſa imagine facile confunditur; & revera conſtantiſſime obſervamus ſolis diametros minores apparere, ſi aer caligine offundatur, contra vero majores ſi fuerit nitidiſſimus. Verum quæcunque cauſa ſit, quæ incertam reddere poteſt diametrorum determinationem, dummodo obſervator quadrantis teleſcopium ſic ſtabilire enitatur, ut filum horizontale in utraque obſervatione limbum ſeptentrionalem & meridionalem æque perſtringat, altitudo centri, quæ inde eruetur, quam fieri poterit accurate definietur. Si de luna ſermo ſit, cum ejus motus in declinationem plerumque adeo præceps ſit, ut eo temporis ſpatio, quod intercedit inter dimetiendam utriuſque limbi altitudinem, negligi non poſſit, in obſervationum abaco notabamus, quonam temporis momento ante vel poſt tranſitum centri per meridianum utriuſque limbi altitudo capta fuiſſet, tum e tabulis aſtronomicis motus illi tempori conveniens calculo ſubductus eſt, ut inde haberetur meridiana utriuſque limbi lunaris altitudo. Hæ ſunt præcipuæ cautiones, quas in peragendis obſervationibus adhibuimus, nunc ipſam obſervationum ſeriem trademus.

OBSER-

OBSERVATIONES.

Meridiani Tranſitus Temp. ver. H. ' "			Meridianæ diſtantiæ a vert. obſer. G. ' "
	Die 20 *Martii* 1751.		
18 50 $47\frac{1}{2}$	Limbus ſubſe. ☽	Limbus borea.	65 48 18
	Cœlo nebuloſo, & propter diurnum lumen nimis claro ſtella ο ♃ obſervari non potuit.		
	Die 7 *Aprilis*.		
9 53 $37\frac{1}{4}$	Limbus præce. ☽	Limbus borea.	43 56 17
9 54 $39\frac{3}{4}$	Centrum ☽	Limb. mer. vix defic.	44 25 42
10 19 $1\frac{3}{4}$	υ ♌		43 56 31
11 23 $44\frac{1}{2}$	γ ♍		44 34 7
12 16 $34\frac{3}{4}$	ζ ♍		43 48 14
	Die 3 *Maji*.		
0 0 0	Centrum ☉	Limbus borea.	28 35 39
		Limbus meri.	29 7 21
8 54 $25\frac{1}{2}$	β ♌		28 31 58
	Die 4 *Maji*.		
0 0 0	Centrum ☉	Limbus borea.	28 18 6
		Limbus meri.	28 49 53
8 50 $36\frac{1}{4}$	β ♌		28 32 0
	Die 7 *Maji*.		
0 0 0	Centrum ☉	Limbus borea.	27 26 59
		Limbus meri.	27 58 46
8 3 $57\frac{3}{4}$	θ ♌		27 42 37
	Die 9 *Maji*.		
11 35 $14\frac{3}{4}$	Limbus præce. ☽	Limbus borea.	63 26 8

Temp. ver. H.	′.	″.			Diſt. a ver. G.	′.	″.
			Sequitur dies 9 Maji.				
11	37	24¼	Limbus ſubſe.				
12	45	18¼	β ♏		63	34	29
			Tempora a meridie aliquibus ſecundis ſcrupulis ſunt dubia ob horologii vitium.				
			Die 12 Maji.				
12	28	21¼	δ ♏		66	21	35
14	1	4¼	Centrum ☽	Limbus borea.	67	27	38
14	2	11¾	Limbus ſubſe.	Limbus meri.	67	57	55
			Die 23 Maji.				
0	0	0	Centrum ☉	Limbus borea.	23	40	10
				Limbus meri.	24	11	51
10	3	41½	Arcturus		24	0	22
			Die 24 Maji.				
0	0	0	Centrum ☉	Limbus borea.	23	28	44
				Limbus meri.	24	0	29
9	59	41¾	Arcturus		24	0	20
			Die 7 Junii.				
10	43	47¼	δ ♏		66	21	35
11	4	44	Limbus præce. ☽	Limbus borea.	66	49	10
11	6	55	Limbus ſubſe.	Limbus meri.	67	19	10
			Die 8 Junii.				
			δ ♏ ob denſam nebulam inconſpicua fuit				
11	53	48¼	Limbus præce. ☾	Limbus borea.	67	59	9
11	56	3¼	Limbus ſubſe.	Limbus meri.	68	29	6
			Eclipſim lunæ propter nubes obſervare non licuit.				

10

Temp. ver. H.	'	''			Diſt. a ver. G.	'	''
			Die 9 Junii.				
10	35	$33\frac{3}{4}$	δ ♏		66	21	38
12	43	31	Limbus præce. ☽	Limbus borea.	67	2	19
12	45	45	Limbus ſubſe.	Limbus meri.	67	32	38
			Die 10 Junii.				
13	28	9	ξ ♐		65	52	21
13	34	11	Centrum ☽	Limbus borea.	65	28	44
13	35	18	Limbus ſubſe.				
13	40	14	π ♐		65	51	32
			Die 4 Julii.				
8	52	$7\frac{1}{4}$	δ ♏		66	21	37
8	54	$21\frac{3}{4}$	Limbus præce. ☽				
8	55	$25\frac{3}{4}$	Centrum	Limbus borea.	66	17	59
			Die 7 Julii cœlo nebuloſo.				
11	23	7	Limbus pæce. ☽	Limbus borea.	66	9	31
11	25	24	Limbus ſubſe. vix deficiens	Limbus meri.	65	40	4
11	48	$34\frac{3}{4}$	π ♐		65	51	30
			Die 20 Julii.				
0	0	0	Centrum ⁘	Limbus borea.	23	29	43
				Limbus meri.	24	1	23
6	6	6	Arcturus		24	0	11
			Die 21 Julii.				
0	0	0	Centrum ⁘	Limbus borea.	23	40	46
				Limbus meri	24	12	38
6	2	$6\frac{1}{2}$	Arcturus		24	0	11
			Die 22 Julii.				
0	0	0	Centrum ⁘	Limbus borea.	23	52	46
				Limbus meri.	24	24	26
5	58	$7\frac{1}{2}$	Arcturus		24	0	12

Obſer-

Temp. ver. H.	′	″		Diſt. a vert. G.	′	″
			Sequitur dies 22 Julii.			
			Obſervatio immerſionis intimi ſatellitis Jovis, tubo optico pedum 22, cœlo ſereno.			
14	22	20	Satelles obſcurari incipit			
14	23	18	Totalis immerſio.			
			Die 2 Auguſti.			
8	23	52½	Limbus præce. ☽			
8	24	59½	Centrum — Limbus borea.	67	21	45
10	4	54¾	π ♐	65	51	39
			Die 3 Auguſti.			
9	14	5½	Limbus præce. ☽			
9	15	11	Centrum — Limbus borea.	66	40	42
10	1	3	π ♐	65	51	37
			Die 13 Auguſti.			
16	6	52⅔	γ ♈	26	25	24
17	40	27½	Centrum ☽ — Limbus borea.	24	57	19
17	41	38	Limbus ſubſe.			
			Die 29 Auguſti.			
13	21	50½	♂ inter nebulam — Limbus borea.	51	40	45
			Stellula, quæ prope parallelum martis verſabatur, obſervari non potuit propter nubes.			
			Die 30 Auguſti.			
13	13	45	✳ ♓	51	52	13
13	16	7	✳ ♓ . . obſervatio dubia	51	34	33
13	16	24	♂ — Limbus borea.	51	45	19

13

Temp. ver.					Diſt. a vert.		
H.	'	''			G.	'	''
			Die 31 *Auguſti* cœlo nebuloſo.				
13	10	8½	✳ ♓		51	52	20
13	12	58½	♂	Limbus borea.	51	50	4
13	13	30½	✳ ♓		51	34	31
			Die 1 *Septembris*.				
0	0	0	Centrum ☼	Limbus borea.	35	51	37
				Limbus meri.	36	23	35
8	56	33	α Aquilæ		36	15	16
13	6	30	✳ ♓		51	52	17
13	8	29	♂	Limbus borea.	51	54	53
13	9	53	✳ ♓		51	34	29
			Die 2 *Septembris*.				
0	0	0	Centrum ☼ cœlo nebuloſo	Limbus borea.	36	13	32
				Limbus meri.	36	45	33
8	52	55	α Aquilæ		36	15	13
9	21	14½	θ ♑		60	1	7
9	40	11	Limbus præce. ☽				
9	41	16½	Centrum	Limbus borea.	60	22	17
13	2	51¾	✳ ♓		51	52	16
13	3	58¾	♂	Limbus borea.	51	59	34
13	6	14¾	✳ ♓		51	34	32
			Die 7 *Septembris*.				
11	24	53½	ζ Pegaſi		34	56	32
13	51	56¼	Centrum ☽	Limbus borea.	34	31	44
13	53	4¾	Limbus ſubſe.				
			Die 8 *Septembris*.				
12	52	28	γ Pegaſi		34	41	9
14	47	31	Limbus ſubſe. ☽	Limbus borea.	29	50	7
			Die 13 *Septembris*.				
12	12	58¾	♂	Limbus borea.	52	51	1
				Limbus meri.	52	51	33

17

Temp. ver. H. ' ''	*Sequitur dies* 13 *Septembris.*	Diſt. a vert. G. ' ''
17 35 53½	Rigel	52 59 15
	Die 14 *Septembris.*	
12 8 16	♂ Limbus borea.	52 55 9
	Limbus meri.	52 55 43
	Stella Rigel, quæ prope Martis parallelum verſabatur, obſervari non potuit propter nubes.	
	Die 16 *Septembris.*	
11 58 52	♂ Limbus borea.	53 2 43
	Limbus meri.	53 3 19
15 13 23¼	Secunda ρ Eridani	53 9 11
15 14 56¼	Tertia ρ Eridani	53 3 46
17 25 8	Rigel	52 59 15
	Die 18 *Septembris.*	
11 49 28½	♂ Limbus borea.	53 9 36
	Limbus meri.	53 10 14
15 6 13¼	Secunda ρ Eridani	53 9 14
15 7 46¾	Tertia ρ Eridani	53 3 48
	Die 23 *Septembris.*	
10 38 2¾	λ ♒	53 22 5
11 26 15½	♂ Centrum	53 22 48
	Die 25 *Septembris.*	
10 30 53½	λ ♒	53 22 8
11 17 5¼	♂ Limbus borea.	53 25 47
	Limbus meri.	53 26 19
	Die 27 *Septembris.*	
10 23 39	λ ♒	53 22 7

Temp. ver. H. ′ ″		Diſt. a ver. G. ′ ″
	Sequitur dies 27 Septembris.	
11 8 4½	♂ Limbus borea.	53 27 52
	Limbus meri.	53 28 24
	Die 7 Octobris.	
9 47 24	λ ♒	53 22 11
10 25 5¼	♂ Limbus borea.	53 19 59
	Limbus meri.	53 20 35
	Die 25 Octobris.	
0 31 26	Limbus præce. ♀ Limbus borea.	66 2 28
0 31 30½	Cornu ſubſe.	
	Stellam ♄ ♒ propter nubes obſervare non licuit.	
	Die 27 Octobris.	
15 43 10	Mane.. δ Leporis	65 22 54
. . . .		
0 19 45½	Limbus præce. ♀ Limbus borea.	65 26 43
0 19 50	Cornu ſubſe.	
	Die 29 Octobris.	
0 7 52¾	Cornu præc. ♀ cœlo nebuloſo Limb. borea.	64 45 57
0 7 57¾	Cornu ſubſe.	
	Obſervatio immerſionis intimi ſatellitis Jovis, tubo optico pedum 22, cœlo ſereno.	
17 18 34	Satelles incipit obſcurari	
17 19 46	Totalis immerſio.	
	Die 30 Octobris.	
0 1 51	Cornu præce. ♀ Limbus borea.	64 24 9
0 1 56	Cornu ſubſe.	
. . . .		

Temp. ver. H.	′	″	*Sequitur dies 30 Octobris.*	Diſt. a vert. G.	′	″
23	55	49½	Cornu præc. ♀ cœlo nebuloſo Limb. borea.	64	1	42
23	55	55½	Cornu ſubſe.			
			Die 31 Octobris.			
23	49	46	Cornu præce. ♀ Limbus borea.	63	38	2
23	49	51½	Cornu ſubſe.			
			Die 1 Novembris.			
8	2	32½	ζ Pegaſi	34	56	30
10	30	49¼	Limb. præc. ☽ pauliſper defici. Limb. borea.	34	27	12
10	31	57¾	Centrum Limbus meri.	35	0	35
			Die 2 Novembris.			
23	37	46½	Cornu præce. ♀ Limbus borea.	62	49	54
23	37	50½	Limbus ſubſe.			
			Die 3 Novembris.			
11	5	1	γ ♈	26	25	13
12	25	9¼	Limbus præce. ☽ vix defici. Limbus borea.	25	58	12
12	28	37¼	Limbus ſubſe. Limbus meri.	26	32	27
13	38	47¾	ε ♉	25	52	58
14	46	16¼	α Leporis	62	29	10
23	31	47	Cornu præce. ♀ Limbus borea.	62	24	57
23	31	52	Limbus ſubſe.			
			Die 9 Novembris.			
22	57	43¾	Cornu præce. & meri. ♀ Cornu meri.	59	58	28
22	57	47¾	Limbus ſubſe.			
			Die 18 Novembris.			
22	18	50½	Mane Cornu præc. & meri. ♀ Limb. meri.	57	16	37
22	18	53	Limbus ſubſe.			
. . .	. . .	. . .				
0	0	0	Centrum ⁙ Limbus borea.	63	26	14

Lim-

Temp. ver. H.	′.	″.		Diſt. a ver. G.	′.	″.
			Sequitur dies 18 *Novembris*.			
			Limbus meri.	63	58	59
8	55	40$\frac{1}{2}$	β Cæti	63	49	4
10	51	45$\frac{1}{4}$	ε Cæti	57	24	45
			Die 19 *Novembris*.			
			Obſervatio immerſionis tertii ſatellitis Jovis tubo optico pedum 22, cœlo ſereno.			
10	51	30	Satelles obſcurari incipit			
10	54	37	Totalis immerſio			
			Die 3 *Decembris*.			
12	42	47	ζ ♉	23	31	36
13	7	20$\frac{1}{2}$	Limbus præc. ☽ pauliſper defic. Limb. borea.	23	18	20
13	9	48$\frac{1}{2}$	Limbus ſubſe. Limbus meri.	23	52	32
			Die 11 *Decembris*.			
			Obſervatio emerſionis intimi ſatellitis Jovis tubo optico pedum 22, cœlo ſereno.			
6	44	41	Satelles apparere cepit, & tunc lumen nondum omnino recuperaverat, fortaſſe tamen tempus ſerius notatum eſt aliquibus ſecundis ſcrupulis.			
			Die 4 *Januarii* 1752.			
12	24	54	Procion	38	39	0
15	17	46$\frac{3}{4}$	Centrum ☽ Limbus meri.	40	30	16
15	18	53$\frac{3}{4}$	Limbus ſubſe.			
			Die 17 *Januarii*.			
			Obſervatio emerſionis intimi ſatellitis Jovis tubo optico pedum 22, cœlo ſereno.			
10	31	18	Satelles cepit apparere			
10	32	48	Jam ſatelles lumen omnino recuperaverat.			

Temp. ver. H. ' "		Dist. a vert. G. ' "
	Die 30 Januarii.	
11 52 47	α ♋	31 41 36
12 1 26½	Limbus præce. ☽ Limbus borea.	32 17 32
12 3 46	Limbus ſubſe. Limbus meri.	32 50 47
	Die 31 Januarii.	
8 46 3	α Orionis	37 9 10
12 54 20½	Limb. præc. ☽ pauliſper defic. Limb. borea.	37 11 19
12 56 35	Limbus ſubſe. Limbus meri.	37 44 3
	Die 26 Februarii.	
9 48 54½	Limbus præce. ☽ Limbus borea.	30 21 28
9 50 3½	Centrum vix deficiens Limbus meri.	30 53 36
11 17 13½	α ♌	31 19 31

Con-

Congreſſus mercurii cum ſole obſervatus in aſtronomica ſpecula bononienſis ſcientiarum Inſtituti die 5 Maji MDCCLIII. *referente Euſtachio Zanotto ejuſdem Inſtituti Aſtronomo.*

SUpputationes e ſelectioribus tabulis derivatæ congreſſum hunc mercurii cum ſole conjiciunt in diem 5 maji Bononiæ ante ortum ſolis, ſed in ipſo ingreſſus puncto horarum diſſidium reperitur, quemadmodum clariſſimus Isleus accuratiſſima diſſertatione aſtronomos commonefecit. Quapropter maxime ad rem erat congreſſum hunc diligenter obſervationibus definire, quo aſtronomicæ tabulæ ulterius corrigerentur. Nunc primum dicam de obſervandi ratione, ac deinceps ea referam, quæ ab obſervationum numeris conſequuntur.

Sol ortus eſt inter nubes, quæ cœlum undique ſic obtegebant, ut nulla ſpes obſervationis faciendæ relinqueretur. Hora circiter 18 ventus orientalis exorſus eſt, qui paulatim nubes disjicere cepit. Cum primum ſol emerſit, teleſcopium micrometro inſtructum in ſolem direxi, & diſtantiam mercurii a propiori ſolis limbo dimenſus ſum hora 19 4. Micrometrum hocce filis mobilibus conſtat, quæ per cochleam dimoventur, & diverſas diſtantias a filis fixis ſubeunt, quarum diſtantiarum magnitudines ab externo indice ſumma ſubtilitate commonſtrantur. Obſervationes tunc perſequi non licuit obſtantibus nubibus. Hora 19 10 ſol iterum eluxit & confeſtim Matheuccius aliud teleſcopium in ſolem intendit, quod micrometrum geſtat ex quatuor filis, quæ æqualibus angulis in communi centro decuſſantur. Illud præſertim curavit Matheuccius ut ſolis limbus meridionalis motu ſuo filum horizontale perraderet, ac deinceps appulſum, uti mos eſt, utriuſque ſolis limbi occidentalis & orientalis ad filum horarium, nec non tranſitum mercurii per duo obliqua & per filum horarium diligenter notavit. Interea dum Matheuccius hiſce obſervationibus operam dabat, modo ipſe modo Thomas Marinus altero teleſcopio diſtantiam mercurii a proximiori limbo metiebamur. Singulas haſce determinationes non conſcribimus, ſatis enim aſtronomis factu-

facturos putamus, ſi ea trademus, quæ ab illis ſubducto calculo deduximus. Ingruente tempore, quo mercurius a ſolis limbo ſe ſubduceret, teleſcopium pedes 22 longum ereximus, quo mercurii egredientis tempus ſubtilius decerneremus, ſed ventus tunc adeo ſæviebat, ut tubus ejus longitudinis pertractari nullo modo poſſet, quare coacti fuimus egreſſum duobus teleſcopiis brevioribus altero pedum octo, altero pedum 11 definire. Matheuccius teleſcopio pedum octo interiorem mercurii contactum cum limbo ſolis notavit hora 22 54 41 egreſſum vero hora 22 57 23. Roverſius teleſcopio pedum 11 ſerius interiorem contactum deprehendit, videlicet hora 22 54 45, & egreſſum hora 22 57 32.

Comparatis obſervationibus mercurii loca in typum retulimus ejus magnitudinis, ut bina quæque ſecunda ſcrupula commode internoſcerentur; & quamvis mercurii loca in eadem recta linea examuſſim non convenirent, tamen deviatio erat perexigua. Ut autem ſemitæ apparentis poſitum ſtabilirem, quoniam linea ducta per duo puncta, quæ in ſchemate quartum, & decimumquintum mercurii locum obſervatione definitum referunt, ſeptem alia puncta ſic perſtringit ut ab illis ne uno quidem ſecundo ſcrupulo declinet, & cætera puncta alia citra alia ultra eam modico ſane intervallo porrigantur, de ſemitæ poſitione nihil amplius ambigendum eſſe duxi. Atque illud præſertim hanc ſemitæ poſitionem confirmare videbatur, quod mercurii diſtantiæ a limbo ſolis ex typo deſumptæ iis temporibus reſpondentes, quibus inter obſervandum alio micrometro captæ fuerant, mirifice conveniebant, quemadmodum contigit hora 19 4 quo tempore diſtantia ex obſervatione fuerat min. 13 17 cum mercurius prope medium punctum ſemitæ verſaretur, eamdem vero diſtantiam ex modulo ſchematis deſumptam min. 13 15 æquare comperimus.

Aſſumpta ſolis diametro min. 15 57, & angulo horarii circuli cum ecliptica ad ortum, quem tabulæ aſtronomicæ exhibent gr. 73 9 48 eclipticam per centrum ſolis duximus, & latitudinem mercurii in conjunctione, & in egreſſu ex modulo æſtimavimus: cetera vero quæ ab his pendent, trigonometrico calculo ſupputavimus in hunc modum.

Latitudo mercurii in conjunctione	gr. 0 2 43.
Latitudo in egreſſu	gr. 0 5 4.

Diffe-

Differentia longitudinis mercurii, & ſolis in egreſſu gr. 0 15 7.
Angulus ſemitæ apparentis cum ecliptica gr. 8 50 11.
Diſtantia ſemitæ a centro ſolis gr. 0 2 41.
Semitæ portio inter medium tranſitum, & conjunctionem gr. 0 0 25.
Dimidium ſemitæ intra ſolis diſcum gr. 0 15 43.

Ut autem motum horarium mercurii in ſemita apparenti inveſtigarem, eas obſervationes elegi, quas magis accuratas rebar, & quarum loca a puncto egreſſus, cum quo comparatio inſtituenda erat, longius abeſſent. Itaque portionem ſemitæ a prima obſervatione ad egreſſum ex modulo comperi 0 14 52, a quarta ad egreſſum 0 13 36, a quinta ad egreſſum 0 12 52; cumque tempora obſervationnm ſic ſe haberent, hor. 19 14 52, hor. 19 35 47, hor. 19 45 3 motus inde horarios elicui 0 4 2, 0 4 4, 0 4 2½; ex quo medium arithmeticum deſumere licet 0 4 3. Enim vero motus horarii quantitas ſubtilius definietur ab iis, qui diutius mercurium in ſole conſpexerint.

Motus horarius mercurii in ſemita gr. 0 4 3.
Motus horarius apparens in ecliptica gr. 0 4 0.
Egreſſus centri mercurii e diſco ſolis ex obſervationibus hor. 22 56 8.
Ex his tempus medii tranſitus hor. 19 3 18.
Tempus vero conjunctionis Bononiæ tem. ver. 19 9 28.
tem. medi. 19 5 44.
Motus horarius in latitudinem gr. 0 0 37.
Intervallum temporis a tranſitu mercurii per nodum deſcendentem ad conjunctionem hor. 4 22 8.
Tempus tranſitus per nodum tem. ver. 14 47 20.
tem. medi. 14 43 37.
Longitudo ſolis in ipſa conjunctione ex Hallei tabulis ♉ 15 47 29.
Ex iiſdem tabulis motus mercurii in orbita e ſole viſus a tranſitu per nodum ad conjunctionem, ſeu argumentum latitudinis in conjunctione gr. 0 31 29.
Idem motus ad eclipticam reductus gr. 0 31 15.
Inde locus nodi deſcendentis a ſole viſus ♏ 15 16 14.

Di-

Diſtantia mercurii a ſole tempore conjunctionis ex tabulis Hallei	log. 465638.
Diſtantia telluris a ſole ex iiſdem tabulis	log. 500434.
Inde latitudo mercurii eliocentrica in conjunctione	gr. 0 3 20.
Et inclinatio orbitæ mercurii ad eclipticam	gr. 6 5 20.
Tempus a contactu interiori mercurii ad exteriorem ex obſervatione	hor. 0 2 47.
Angulus ſemitæ cum tangente in puncto egreſſus	gr. 80 18 39.
Inde diameter apparens mercurii quam proxime	gr. 0 0 11.

Eclipſis

Eclipſis lunæ obſervata in aſtronomica ſpecula bononienſis ſcientiarum Inſtituti ab Euſtachio Zanotto, et a Petronio Matheuccio die 27 Martii MDCCLV.

Eclipſis phaſes ſunt admodum dubiæ propter nebulam, quæ lunam involvebat.

H.	′	″	*temp. ver. p. m.*
11	57	29	Initium eclipſis dubium
12	5	4	Mare Humorum umbram attingit
	7	45	Umbra per medium Grimaldi
	13	25	Copernici
	14	59	Thico ad umbram
	15	55	Medium Thiconis
	19	13	Galilei
	33	2	Kepleri
	40	50	Copernicus ad umbram
	46	50	Copernicus obtegitur
	57	16	Umbra ad Mare Tranquillitatis
12	58	51	Dionyſius immergitur
13	25	10	Copernicus emergere incipit
	30	50	Totus Copernicus emerſerat
	32	50	Umbra per medium Grimaldi
13	34	38	Totus Grimaldus extra umbram
14	15	0	Thico extra umbram
14	34	26	Finis eclipſis

Prope maximam obſcurationem, quantitatem eclipſis micrometro metiti ſumus, eamque invenimus digit. 7 12.

CAJETANI MONTII.

De ovo ſerpentiformi.

GAllinacea ova, quorum extima facies contorti quaſi ſerpentis inſculpta effigie notaretur, & alias non ſemel inventa eſſe accepimus, & nonnulla occurrunt ejus generis monſtra a rerum naturalium ſcriptoribus commemorata. Nobis etiam bina ex his videre, & contrectare datum fuit; quorum alterum ſuperiori tempore, una cum Coſpiano Muſeo, in ſcientiarum Inſtitutum immigravit, alterum ad nos attulit anno proxime elapſo lectiſſimus Sodalis noſter plurimarum artium, inprimiſque anatomici operis peritia clarus, Hercules Lellius, ut ſimul cum aliis ab conſueta forma aberrantibus ovis in ejuſdem Inſtituti ſupellectile ſervaretur: erat autem a gallina recenter excluſum, & nativæ ſculpturæ elegantia vetuſtius illud Coſpianum longe ſuperabat. In mentem venit perſcrutari, an certa eſſet aliqua, & conſtans peculiaris hujus ſtructuræ cauſſa; non enim veriſimile videbatur prorſus fortuitum id eſſe, quod pluries eademque ſemper ratione accideret; neque eorum ſententia placebat, qui exiſtimaverant gallinæ imaginationem, quæ, dum immaturum ovum intus fovebat, ſerpentem conſpicata eſſet, ſimulacrum ejuſmodi excudere potuiſſe. Et ſane cauſſam hujus rei longe ab ea diverſam eſſe, quam plerique ſuſpicati fuerant, ex accuratiore ipſius ovi obſervatione protinus conjecimus: eamdem poſtea diſſectio ſic probavit, ut nullus omnino dubitationi locus relinqueretur. Res digna viſa eſt, quam paullo explicatius vobis proponerem; ex cognitione enim ejus cauſſæ, quæ ſerpentis figuram in ovo efficit, elucere videtur quodammodo artificium, quo utitur natura in molienda teſtacei corticis fabrica: cognita autem lege, qua fragilis hæc cruſta ovis ſuperducitur, quomodo item cochlearum, oſtreorum, aliorumque conchyliorum teſtæ coagmententur, quæ res graviſſimis controverſiis noſtra ætate occaſionem præbuit, non multum fortaſſe erit negotii intelligere. Sed antequam ad ipſius cauſſæ explicationem veniam, præſtat conſimilium ovorum exempla, quæ ab aliis prodita ſunt, breviter recenſere.

Illud

Illud in primis haud ſatis ſcio, an forte huc referri debeat, quod Romæ extitiſſe traditur anno 1076, quo tempore D. Gregorius VII P. M. acerrimus ille, & conſtantiſſimus jurium Eccleſiæ vindex, ad reprimendos Henrici IV Germaniæ Regis conatus, ſacram in ea urbe Synodum coegerat. Rem geſtam in ejuſdem Gregorii vita deſcribit Paullus Bernriedenſis, luculentus auctor, illius temporis memoriæ propemodum æqualis.

„ Per idem tempus prodigium ad illius iniquitatis indi„ cium, & confirmationem futuræ rei in urbe juxta Beati Pe„ tri Eccleſiam ortum eſt, quod omnium corda in nimium „ ſtuporem converterat: nemo enim aliquam ſignificationem „ ſuper ipſum dare, & proferre digne convenienterque pote„ rat. Siquidem gallina ovum mirifico cælatum opere pepe„ rit, in quo duo mira inſignita fuerunt ſerpentis ſcilicet, & „ ſcuti ſimilitudo nimio horrore tenebroſa. Serpens vero, qui „ in triplicem ex eodem ovi cortice ſe ſinuationem erexerat, „ vertice ſe ſurſum erigere ad ſummitatem ovi conabatur, cau„ dam vero in partem tenebrarum illius extenderat. Sed dum „ ad ſummitatem tenderet quodam ictu repercuſſus ventre te„ nus caput reflexerat. Scupea vero ejus non depicta, ſed ex„ tra corticis ordinem poſita manu deprehendi & tractari, „ velut alia materialis res poterat.

Eamdem rem in Mathildis vita expreſſit Domnizo non ignobilis illius ſæculi verſificator.

„ Incipiens Synodum Paſtor Gregorius ovum
„ Gallinæ ſculptum geſtans in cortice ſcutum,
„ Et colubrum nigrum, qui tendebat caput, ictu
„ Quippe repercuſſus quodam, pertingere ſurſum
„ Non poterat colinum, ſed ventre tenus caput ipſum
„ Torſerat, & caudam triplicando dabat ſinuatam.
„ Non erat hæc plana, ſed erat ſculptura levata:
„ Ad Synodum fertur, numquam par ante repertum.

Illuſtris Leibnitius, qui Domnizonis carmen rerum Brunſwicenſium ſcriptoribus inſeruit, eique notas adſcripſit, dubitare viſus eſt, natura an arte illa colubri effigies in ovi teſta fuerit elaborata. Sed procul abſit a Gregorii ſanctiſſimi hominis memoria tam importuna ſuſpicio; niſi enim omnino præter naturæ ordinem, ad maximas, quæ poſtea conſequutæ ſunt, rerum commutationes præmonſtrandas divinitus prodigium illud extitiſſe malumus, conſtat profecto naturæ ipſi cauſſam non

 deeſſe,

deeſſe, quæ ovorum teſtis ſerpentis figuram imprimat, multo minus, quæ ſubrotundas ac prominentes bullas excitet, quæ cum ſcuto aut clypeo propter ſimilitudinem haud inepte comparari poſſint. Nam quod naturæ effectum, ſi talem reputavit Gregorius, ad imbuendos pio quodam religionis ſenſu animos adhibere non dubitaverit, in eo eſt nedum homines doctrina ac ſanctitate præſtantes, ſed divinum illum ipſum Ducem ac Magiſtrum, æternumque Eccleſiæ caput, cujus vicem in terris gerebat, imitatus. Verum his dimiſſis ad ea pergamus, quæ ad naturales cauſſas haud dubie ſunt referenda.

Bartholomæus Ambroſinus civis noſter Aldrovandici Muſei, cum in publicis ædibus ſervaretur, olim cuſtos, in monſtrorum hiſtoria, quam ex ipſius Aldrovandi ſcriptis in ordinem redegit, ovum gallinaceum deſcribit cum effigie ſerpentis. Refert autem id ovum pluribus ante annis Piſis genitum, ſibique traditum a Petro Witendelio medico batavo, qui exiſtimaverat, ſunt illius verba, „ gallinam ex imaginatione hoc mon„ ſtrificum ovum enixam, vel quia ſerpentem timuiſſet, vel quia avidius devoraſſet „. In eadem ſententia fuit cum Witendelio Ovidius Montalbanus, qui Aldrovandici Muſei ſecundum Ambroſinum cuſtodiam habuit: is extremo vitæ tempore ad ſupplenda Aldrovandi volumina curas analyticas edidit, modicum libellum, interque varias monſtrorum ſpecies ovum recenſuit proxime deſcripto ſimile, in quo tamen non ſerpentis, ſed lumbrici figuram ſe videre putavit: verum ne ipſe quidem aliam hujus rei cogitavit cauſſam, niſi quod gallina lumbricos eſitaſſet copioſius, aut eoſdem vehementi imaginatione concupiſſet. Laurentius denique Legatus Cremonenſis, qui Coſpianum Muſeum ſcriptis illuſtravit ſuis, ovi in eodem exſtantis hiſtoriam perſequutus eſt, quod & ipſum ſerpentis ſimulacrum in cortice effictum habebat, quaſi retracto capite, ut illud, quod Gregorii Pontificis temporibus conſpectum fuerat, æmulari videretur. In cauſſa explicanda, matris imaginationi omnia tribuens, a Montalbani præceptoris ſententia non diſceſſit.

Atque hæc ſunt, quæ nobis invenire contigit ovorum exempla anguina ſpecie cælatorum, pleraque, ut audiſtis, ab noſtræ civitatis ſcriptoribus propoſita. Ex his, quod extremo loco commemoravimus a Legato deſcriptum, ante oculos habetis, e Muſeo Coſpiano cum reliqua ſupellectile huc importatum. Vos interim comparatione inſtituta cum eo, quod no-

viſſi-

viſſime accepimus, quid conveniant, quid inter ſe diſcrepent, facile perſpicietis. Eſt autem noſtrum hoc, ut initio monuimus, longe illo, immo & ceteris, de quibus ex Ambroſino & Montalbano meminimus, elegantius ac venuſtius, ut peritiſſimi ſculptoris manu fabrefactum videatur. Eminet enim in cortice ad obtuſiorem ejus faciem nitidiſſima effigies flexuoſi anguis, ex ipſa corticis materie concreta, ſine ullo tamen manifeſto capite, utrimque in acumen deſinens, ut qui attentius contemplatus fuerit, lumbrici verius, quam ſerpentis figuram ſe videre exiſtimet; & hac etiam ſimilitudine in ſuo deſcribendo ovo uſus eſt Montalbanus: verum rudiora omnia, & obſcuriora in illo, in hoc lumbrici effigies ſic ad vivum expreſſa, ut artifex vero propiorem fingere vix poſſit, ſi velit. Quamquam hæc res, cauſſa perſpecta, minus mirabilis videri debet; non enim illa tandem lumbrici imago eſt, ſed verus lumbricus inter corticem ovi teſtaceum interioremque membranam interceptus, eademque cum ovo quaſi lapidea cruſta veſtitus. Id cum ovo etiam extrinſecus inſpecto minime obſcurum nobis videretur, tamen ne ad evidentiam deſideraretur quidquam, eumdem ſolertiſſimum Lellium, qui Inſtituto id muneris largitus fuerat, rogavimus, ut ad oppoſitam partem modicum auferret ſegmentum, quod ovi formam non corrumperet, ad interiorem ſtructuram penitius luſtrandam; quod cum ille ſingulari dexteritate præſtitiſſet, effuſo albumine ac vitello, ad corticis partem extimæ illi figuræ reſpondentem lumbricus apparuit, inter membranam teſtæ adhærentem teſtamque ipſam interclusus, eademque cum ovo lapidea cruſta veſtitus, & tamen etiam intra cavum ovi nonnihil protuberans, de illorum genere, qui in omnium pæne animantium ſive terreſtrium, ſive volucrium, ſive aquatilium inteſtinis nidulari ſolent. Oviductus quidem orificium in avibus cum inteſtino recto continens eſſe nemini eſt obſcurum. Si forte igitur contingat, ut inteſtinalis lumbricus per oviductum repens immaturo ovo ſe circumplicet, ibique in ipſa cruſtæ formatione ſucco aliquo occupetur lapideſcente, conſequens eſt, ut eodem ſitu conſtrictus, ac irretitus maneat, eademque teſtacea materies, quæ ovo circumfunditur, lumbricum ipſum obducat.

Habetis monſtroſæ hujus ſpeciei claram, ſimplicem, ac certam explicationem, quam ad omnia, quæcumque hactenus reperta ſunt ova, lumbrici imagine ſignata aptari poſſe facile in-

intelligitis, nihil jam ut ſit opus aut ad vim imaginationis confugere, aut alias etiam occultiores cauſſas comminiſci. Nec magni intereſt ſerpentem an lumbricum referre dicta fuerint, omnium enim una eademque ratio eſt; quandoquidem in eo ipſo, quod ex Muſeo Coſpiano accepimus, quodque pro ſerpentiformi celebratum eſt, nihil cernitur, quod cum vero ſerpentis capite comparari poſſit.

Liceat nunc mihi ex hac obſervatione elicere, ac vobis proponere conſectaria duo: teſtaceam videlicet corticis materiem mollem initio ac pœne fluidam celerrime concreſcere, ac indurari, ut ne lumbricis quidem, ſi qui forte ibi deprehenſi fuerint, elabendi tempus concedat, ſed vivos eodem ſitu manentes, iiſdemque flexibus, implicet ac retineat: præterea tegumentum ipſum, quo noviſſime ova operiuntur, proprio e ſucco integre formari, non aliquam ex tunicis, quas ovum antea habuerit, rigere, ac obdureſcere; nam præter quam quod nulla in immaturis ovis cernitur ab ea diſtincta, quæ, ex duplici conſtans lamina, interno maturorum cortici adhæret, explicatu etiam difficile foret, qua ratione in ovo modo deſcripto lumbricus, perterebrata prima tunica, inter utramque inſinuaſſet ſe ſe, & quomodo ejuſmodi anguſtiis conſtrictus tam explicate tamen in ſerpentiformes ſinus flecti potuiſſet. Quamquam hoc vel ex eo experimento haud obſcure colligitur, quo per ludum vulgo utuntur, ad ova in ſtrictioris colli phialas immittenda, ut nempe aceto unam vel alteram diem macerentur, acetum enim teſtaceam cruſtam ſenſim erodendo mollem efficit, ac, ſi diutius quam par eſt maceratio perſeveret, ad extremum penitus diſſolvit, remanente intima dumtaxat tunica ab aceti vi prorſus intacta.

Quæret aliquis, unde fons & origo teſtaceæ hujus materiæ? Vix dubito, quin ab exſudatione humoris cujuſdam quaſi glutinoſi, & membranaceæ tunicæ meatibus erumpentis; eadem ferme ratione, qua cochlearum teſtas, & initio formari, & ex parte amiſſas reſtitui præclare Reaumurius docuit, multiſque obſervationibus comprobavit. Me quidem non præterit doctiſſimos viros, & accuratioris anatomes uſu peritiſſimos in ea fuiſſe ſententia, ut cochlearum, ac oſtreorum teſtas perinde, ac reliquas animalium partes, alimento per propria vaſa intus aſſumpto, vigere, & augeſcere exiſtimaverint. Quomodocumque autem in conchyliis res ſe habeat, illud plane videtur

cer-

certum, ovorum teſtas lapideſcente ſucco fieri, e minimis tunicarum foraminibus emanante, etiamſi Bellinianæ aeris viæ, & conſtantes in quibuſdam avium ſpeciebus maculæ, certum definitumque partium ordinem in ipſa conſtructione ſervari luculenter oſtendant.

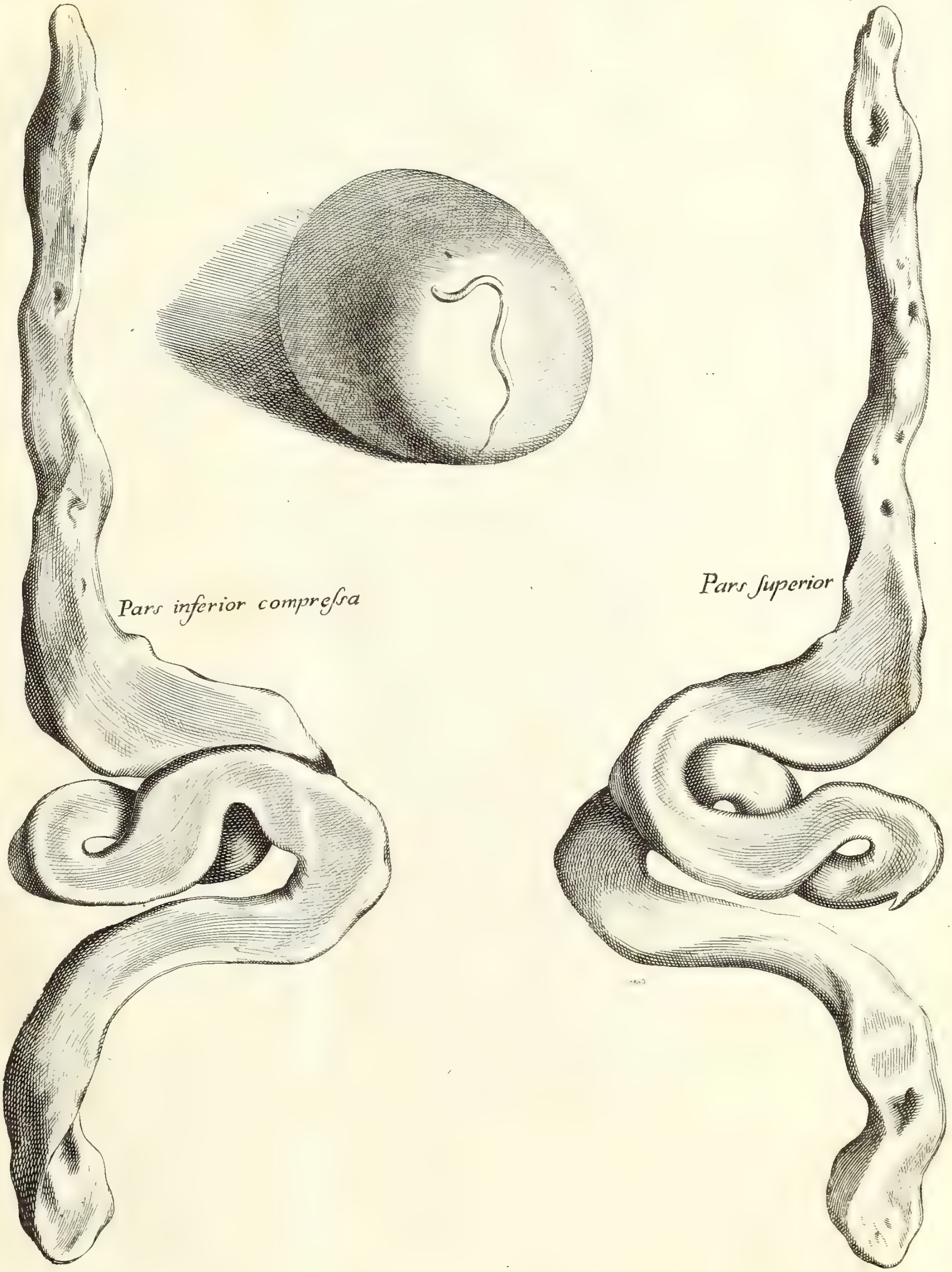
Hæc de ſerpentis in ovo figura, ejuſque cauſſa habui, quæ dicerem. Nunc res ipſa admonet, ut ſerpentiformem arboris radicem inſpiciendam vobis exhibeam, quam vir præſtantiſſimus, Academicus noſter, in mathematicis ſtudiis egregie verſatus, Antonius Caſtelvetrius non multis ab hinc diebus perhumaniter nobis communicavit. Quamnam conjecerit fuiſſe monſtroſæ hujus figuræ cauſſam, ex ipſa clariſſimi viri ad nos conſcripta epiſtola accipite.

CLARISSIMO VIRO CAJETANO MONTIO

Hiſtoriæ naturalis profeſſori

JOHANNES ANTONIUS ANDREAS CASTELVETRI
S. P.

Quod dono acceperam a villico ſollerti, & rerum naturalium admiratori, ad te mitto, vir clariſſime. Lignum vides perbelle plexum, viperam mentiens corpore compreſſam. Utinam illud accepiſſem cortice, ut erat, ſubrufo, ad nigrum vergente, & huc illuc jam collabefieri incipiente; at villici filius patri ingenio non ſimilis nudavit cortice, ac fecit minus eximium. Qualecumque illud eſt, adhuc mittendum judicavi, quod ſcirem naturæ ſcrutatori nihil eſſe tam imperfectum, in quo non videat, aut avide non quærat hujus magiſtræ indolem, ac ingenium; & certe vehementer gauderem, ſi, me excitante, luſum naturæ conſiderares, ac ejus aperires agendi artificium. Die 16 aprilis 1754 villicus noſter Rhenum non longe a loco, quem vulgo dicimus *il Trebbo*, obequitando trajiciens, & curioſe ripam ab oriente fluminis perluſtrans, inter colluviones & aridas, ac leviores ligni feſtucas ab aquarum alluvione relictas reperit hoc, quod vides, lignum anguis ſpeciem, quem mortuum credidit, præſeferens. Ipſe equus, ut mihi narravit, gradum cohibuit. Diſſiluit ille, & anguem arripuit non mortuum, ut crediderat, ſed ligneum. Occurſum hic vides omnino fortuitum. An fortuita fuerit hujus ligni vegetatio, an aliquid acceſſerit naturam ad hanc potius, quam ad aliam ſpeciem fingendam impellens, res eſt, ut puto, nec nodoſa, nec intricata. Quod non parum difficultatis habet, in hoc eſſe puto, ut modum, quicquid impulerit, quo luſus hic factus fuerit, explicemus. Quamquam in his rebus nihil ſcio; dicam, vir clariſſime, quid primum mihi venit in mentem. Conſiderabam fruſtum hoc ab aquis fuiſſe advectum, ab aquis Rheni inter colles, ac probabiliter inter montes defluentibus; habet enim ſpeciem viperæ, ſaligineum apparet, & puto ſalicis radicem; in his locis de ſub rupibus copioſe creſcunt hæ plantæ, ac ibi non raro occurrunt viperæ. In rupibus ſtrata repe-


Pars inferior compreſſa
Pars ſuperior

reperiuntur lapidea; & paſſim hæ multis in locis ex his apparent concretæ. Fortaſſe intra lapides ſcrobs erat, ac in ſcrobe vipera, & hæc ibi contracta, ac plexibus implicata. Fac, ut decurrens aqua, vel de ſub terra erumpens paullatim inter lapides quaquaverſus eroſerit terram, ac lapis incumbens pondere avulſus refixerit, ac viperam ibi jacentem compreſſerit; vel ſi vis ob aquas latentes, ſeu ob fluminis eroſiones, terra ſubmota ruerit, & viperam in ſcrobe obdormientem lapidibus interpoſitis occiderit. Hoc naturaliter fieri potuit, & ſi factum ſupponamus, quid vetat, fieri etiam potuiſſe, ut prope ſcrobem ſalix fuerit, ſeu poſt inde germinaverit, ac radicem in foſſulam fixerit a ſcrobe relictam? Admiſſa in foveolam radice, ad formam viperæ compreſſam, ac a putreſcente materia veluti attracta, & per typum ſerpente, plexus efformari potuerunt, & oppleta forma lignum creſcere, & nanciſci viperæ formam. Radix naturaliter ſerpens vertitur huc atque illuc, qua minus terra obnititur, & ſi via occurrit, per eam ſe vertit, ac etiam retroagit. Pro ſemita potuit eſſe viperæ corium ſatis obnitens, ac radicem admittens per plexus. Intra corium aderat certo materia apta ad optimam, ac perfectam radicis propagationem, & fortaſſe viperini ſales vegetiorem, ac promptiorem effecerunt vegetationem. Quod negotium faceſſere videtur, ſunt ligni extrema nequaquam perfracta; fibræ etenim ligneæ in punctum coaleſcunt; at hoc in radicibus non rarum; ſubinde enim tuberculos gignunt longiores, ac matri, ut ita dicam, capillaribus filamentis, vel ſaltem exilibus, utraque parte affixos; quod fieri potuit & quod rimæ in foveam fuerint anguſtæ, & quod intra foveolam ferax aderat alimentum. Si hæc, quæ mihi finxi, aliquam veri ſpeciem nanciſcuntur, nihil difficultatis habet, quod terra, ſeu rupes ab aquis ſubmota corruerit, quod lignum e rupe, vel ripa fuerit avulſum, ac ab aquis inde aſportatum. Hæc, iterum dico, mihi finxi, nec per hoc volo, quod res ita fuerit; volo tantum, quod ſic eſſe potuerit. Tu, vir clariſſime, qui abditas naturæ vires ſoles adſtruere, ejus artificium in illuſtrando hoc ligno ob ſui formam non contemnendo pateſacies. Si hoc præſtabis, non inanem laborem viris ſtudioſis ſuſcipies, nec parum gratiæ apud illos inibis. Interim vale, & mihi ob nimiam erga te fiduciam ignoſce.

Kalendis Januarii 1756.

GREGORII CASALII.

De conicarum ſectionum focis.

SERMO ALTER.

CUrva quædam, de qua vobiſcum quatuor abhinc annis, Sodales doctiſſimi, locutus ſum, argumentum eſt, de quo hoc veſpere iterum vobiſcum ſermonem inſtituere decrevi. Curva eſt ex illarum numero, ſicuti tunc notavi, quibus utuntur geometræ in conſtructione æquationum graduum ſuperiorum. Eam proponit clariſſima Cajetana Agneſia: eam celeberrimus Guido Grandius antea propoſuerat, qui immo ipſam appellavit pteroidem torricellianam. Quæ ſit hæc curva, quæque ejus ſit geneſis, facile in mentem revocabitur. (*Fig.* 1) B ſit punctum medium lineæ AD, quæ axis curvæ audit. Linea HL ſecet axem in puncto B, & ſit parallela lineæ FN, quæ per punctum D tranſit. Ex puncto A ad puncta quæcumque lineæ FN ductis lineis AT, ſumantur æquales lineæ EM, EG, EB; erunt in curva, præter punctum B, puncta omnia M, & G, ſicque exiſtet curva FGBMAMBG. Verum hujus curvæ rationem ſermo ille noſter primus vobis aperuit, a quo vobis etiam exhibebatur æquatio curvam exprimens. Cum ea, quæ ſum dicturus, æquationis non egeant, de æquatione nunc ſileam.

Loquebar tunc ego vobiſcum de hac curva, ut eam vobis commendarem ob proprietatem quamdam haud inelegantem, quam nullus antea videbatur animadvertiſſe. Oſtendi enim dato quovis puncto A in ſuperficie coni recti, & puncto hoc A facto extremo alicujus ordinatæ trianguli AFD, vel alterius trianguli huic ſimilis, quod conum bifariam dividat, ſi deinde planum quoddam rectum ſe ſe convertat circa punctum A fixum, ita ut tamen planum hocce perpendiculare triangulo ſemper inſiſtat, oſtendi, inquam, dum planum ſe ſe circumvolvens per conicas ſectiones tranſit, harum ſectionum focos ſic diſponi, ut per ipſos recte deſcribatur pteroides torricelliana.

Nunc pteroidem paulliſper etiam conſectabor, eam ſemper

per contuens intra conos rectos, ut enarrare ita ſequar hiſtoriam noviter detecti pteroidis noſtræ domicilii. Sicuti jam dixi (*Fig.* 2) punctum A, circa quod volvitur planum per conicas ſectiones tranſiens, pro lubito in ſuperficie coni ſumi poſſe, ita cupio puncta A plura eligi in coni ſuperficie, deindeque varias obſervari pteroides, quæ, ob electa puncta A varia, intra conos naſcantur. Nullus eſt, qui neſciat infinitum punctorum eſſe numerum, quæ in unaquaque ſuperficie notari poſſunt, & idcirco infinita eſſe numero puncta A, quæ ſumere poſſumus in coni ſuperficie. Attamen ſatis ſuperque patet duabus tantum ſimpliciſſimis conſiderationibus hunc infinitum punctorum numerum in ſuperficie coni comprehendi. Inſpiciantur primo puncta omnia, quæ in uno tantum coni latere notari poſſunt. Secundo fingatur hoc latus circa conum circumferri uſque eo dum ad locum pervenerit, ex quo diſceſſit: quod dum fiet, quodvis hujus lateris punctum deſcribet circulum in ſuperficie coni, atque puncta omnia ſimul deſcribent integram ipſius coni ſuperficiem. Examina hæc duo, unum poſt aliud, perſequar: quorum adminiculo infinitum punctorum numerum detegemus, quæ ſumi poſſunt in ſuperficie coni, ita ut datum ſit varias ſimul, infinitaſque numero intueri pteroides, ſicque adnotare, ſi quæ inter eas vel affinitas vel concordia intercedat, quæ geometrarum animadverſiones mereatur.

Accedamus igitur ad primam conſiderationem; ſcilicet notemus (*Fig.* 1) in latere unico AF cujuſdam coni recti quotquot volumus puncta. Porro ſi circa unumquodque horum punctorum circumvolvatur planum quoddam rectum ea lege, quam ſupra diximus, deſcribentur a focis conicarum ſectionum, per quas tranſibit planum quodque ſe ſe circumvolvens, tot pteroides torricellianæ, quot fuerint puncta notata in coni latere. Modo autem dico pteroides haſce torricellianas ſic diſpoſitas nos de theoremate non omnino inutili commonefacere: videlicet ipſæ oſtendent, dato quocumque, etiam infinito, ſectionum parallelarum numero in cono, omnium harum ſectionum focos ab unica linea recta ſemper comprehendi, quæ per verticem tranſeat ejuſdem coni.

Hoc verum atque clarum eſſe, cum ſectiones, ſibi ipſis parallelæ, pariter parallelæ ſunt ad baſim coni, ſive cum ſectiones ſunt circuli, ſatis apparet. Attamen pteroides noſtræ hoc quoque demonſtrare gaudent. Quis re vera non intelligat, axem

coni ab ejus vertice deſcendentem, per nodos omnium pteroidum tranſire, ac proinde per omnium circulorum centra, ideſt per circulorum omnium focos?

Sed ad ellipſes, aliaſque conicas ſectiones potius convertamur, in quibus etſi theorema æque verum ſit, videtur tamen manifeſtum eſſe aliquanto minus, atque demonſtrationis lumen expectare. Dentur ergo (*Fig.* 3) in cono ellipſes duæ parallelæ, quarum majores axes ſint AE, & CG. Quærantur earum foci methodo conſtructionis pteroidis torricellianæ, quam cæterum nunc non intereſt totam delineare, & omnino perficere. Per puncta A, & C ducantur lineæ AD, & CN perpendiculares ad coni axem FP. Ex puncto B medio lineæ AD ducatur linea QB, quæ & parallela ſit lineæ FN, & ſecet lineam AE in Q. Supra lineam EA notetur tam QL, quam QH, quarum utraque æqualis ſit ad QB: & ecce focos H, & L unius ellipſis. Alterius vero focos eadem lege habebimus ducentes lineam PO parallelam ad ipſam FN, & ſumentes lineas PO, OM, OI æquales. Enimvero antequam in ellipſium diſquiſitionem ulterius procedamus, neceſſe eſt animadvertere, cum dicimus ſectionum omnium parallelarum focos ſub eadem linea recta jacere, nos intelligere focos homologos, ſeu focos ad eamdem partem. Dico igitur focos H, & I comprehendi a linea recta, quæ tranſit per F: & focos L, & M ab alia linea recta comprehendi, quæ per F pariter tranſit.

Ducamus per O, & Q, quæ ſunt puncta media majorum axium, lineam OQ: tranſibit & hæc linea per punctum F. Hoc ſit quaſi lemma. Lineam igitur unam tria puncta F, Q, O amplecti, ſic probo. AFB, & CFP ſunt triangula ſimilia: ideoque FA : FC :: AB : CP. Similia ſunt quoque triangula AQB, & COP: unde AB : CP :: QA : OC. Ergo FA : FC :: QA : OC. Atqui, cum anguli FAQ, & FCO per ſuppoſitionem ſint æquales, erunt lineæ QA, & OC baſes duæ parallelæ anguli CFO, quapropter una tantum erit linea recta, quæ puncta F, Q, O colliget. Quo poſito facili negotio demonſtrandum venit tria etiam puncta F, H, I unicam lineam rectam determinare. Triangula QFB, & OFP ſunt ſimilia, quocirca FB : FP :: BQ : PO. Et quoniam ex conſtructione QB = QH, & PO = OI, dicemus FB : FP :: QH : OI. Quia vero jam notavimus triangulorum AFB, & CFP ſimilitudinem, inſtituenda hæc erit proportionalitas,

FB :

FB : FP : : FA : FC. Deinde his duobus poſtremis terminis ad primos antecedentis proportionalitatis terminos ſubſtitutis, fiat FA : FC : : QH : OI. Et poſteaquam oſtendimus ſupra FA : FC : : QA : OC, dicatur dividendo FA : FC : : QA — QH : OC — OI, ideſt FA : FC : : AH : CI. Atque ex his pari modo deducitur, cum per ſuppoſitionem æquales ſint anguli FAH, & FCI, lineas AH, & CI eſſe baſes parallelas anguli CFI, conſequenterque ab linea tantum una tria puncta F, H, I comprehendi. Unicam adhuc eſſe lineam, quæ comprehendat F, L, M, eadem probatur methodo; qua de cauſſa, relictis ellipſibus, ſtatim ad parabolas, atque ad hyperbolas me confero, in quibus, quamvis demonſtratio noſtra parum diverſa futura ſit, diverſas tamen figuras ſpectabit.

Dentur ergo in cono (*Fig.* 4) parabolæ duæ parallelæ. Sint earum vertices A, & C: axes vero AV, & CX. Quærantur parabolarum foci per proprietates pteroidis torricellianæ. Ducatur ſcilicet ex puncto B linea BR perpendicularis ad AV: & ex puncto P linea PS perpendicularis ad CX. Punctum R focus erit parabolæ unius: punctum S alterius. Sub quæ ſic argumentor. Ob ſimilitudinem triangulorum AFB, & CFP, dicendum erit FA : FC : : AB : CP. Ob ſimilitudinem triangulorum ARB, & CSP, AB : CP : : AR : CS. Ex hoc autem colligitur FA : FC : : AR : CS. Quocirca eadem valebit ratio; videlicet, cum ſint æquales per ſuppoſitionem anguli FAR, & FCS, lineæ AR, & CS erunt baſes parallelæ anguli CFS, ideoque tria puncta F, R, S ab unica recta linea comprehendentur.

Sic a parabolis breviter expediti, dicamus tandem de hyperbolis. Dentur (*Fig.* 5) duæ hyperbolæ parallelæ, quarum vertices ſint A, & C, quarumque majores axes ſint AY, & CZ. Quærantur earum foci pteroidis torricellianæ ope. Ideſt ducatur linea BQ parallela ad FN ſecans in puncto Q axem majorem AY. Ducatur pariter linea PO parallela ad eandem lineam FN ſecans in puncto O axem majorem CZ. Fiat QE = QB, & OD = OP. Tuncque punctum E focus erit hyperbolæ, cujus vertex A: punctum vero D focus hyperbolæ, cujus vertex C. Sed jam videamus, an tria puncta D, E, F in unica inveniantur linea recta. Ex ſimilitudine triangulorum ABQ, & CPO hæ duæ naſcuntur proportionalitates; videlicet AB : CP : : QA : OC; & AB : CP : : BQ : PO. Quia autem

autem BQ = QE, & PO = OD, dicendum quoque erit AB : CP :: QE : OD. Dein dividendo, AB : CP :: QE — QA : OD — OC. Ideſt AB : CP :: AE : CD. Ergo hic etiam, cum per ſuppoſitionem anguli FAE, & FCD æquales ſint, lineas AE, & CD baſes parallelas eſſe cognoſcemus anguli CFD, & idcirco tria puncta D, E, F ad eandem lineam rectam pertinere.

Jam demonſtratum habetis, ſectionibus parallelis, quæ fieri poſſunt in cono, vel ſint circuli, vel ellipſes, vel parabolæ, vel hyperbolæ, ſemper eſſe focos unica ſub linea recta per coni verticem tranſeuntem: quod idem eſt ac brevius dicere, ſemper ſub linea recta eſſe focos, nam punctum, quod verticem appellamus, mediocri admodum meditatione ſtatim intelligitur haberi poſſe & ipſum, uti conum, uti pteroidem, uti ſectionem quamcumque, uti cujuslibet ſectionis focum, dummodo hæc omnia infinite parva conſiderentur.

Ceterum, Sodales humaniſſimi, ego cupio, dum loquor de ſectionibus hiſce parallelis, vos meminiſſe me de illis ſectionibus loqui, quarum focos repræſentant pteroides variæ, quæ gignuntur a planis ſe ſe circumvolventibus circa varia puncta in uno tantum coni latere jacentia; videlicet de ſectionibus illis, quarum majores axes idem coni latus ſecant, eumque ſecant omnes pari angulo. Hoc adnotavi, quia, etſi ob circulos, & ellipſes parabolaſque hoc dicere non eſſet opus, neceſſe tamen erat propter hyperbolas. Hyperbola enim (*Fig.* 5) RS parallela eſt ad hyperbolam AK, neque idcirco invenitur linea recta, quæ & focos ambarum hyperbolarum, & coni apicem comprehendat. Sed axis major hyperbolæ RS ſecat quoddam latus coni, & axis major hyperbolæ AK alterum ipſius coni ſecat latus: axis hyperbolæ RS ſecat latus FN quodam angulo, & axis hyperbolæ AK ſecat latus FC angulo alio; qua de cauſſa ab ſuppoſitione longe ſumus. Immo evenire aliquando poſſet duas eſſe hyperbolas parallelas, unius quarum axis major faceret cum quodam latere coni angulum ipſum, quem & alterius hyperbolæ major axis faceret cum latere alio. Hoc autem præſtarent hyperbolæ æquilateræ. Quia tamen hoc etiam in caſu deeſſet conditio illa, videlicet axes majores utriuſque hyperbolæ idem ſecare coni latus, neque harum hyperbolarum foci, & coni vertex ſub una eademque recta linea convenirent. Sic igitur, cum de circulis, de ellipſibus,

bus, deque parabolis agitur, abſolute dicendum erit, focos omnium ſectionum parallelarum ab unica recta linea contineri. Secus vero, cum agitur de hyperbolis: has quippe pertractantes coercere ita debemus propoſitionem, ut eam de parallelis hyperbolis ad eandem partem conum ſecantibus tantum affirmemus. Hac autem anguſtia non eſt afficienda propoſitio noſtra, neque cum parabolas ſpectat, quæ ſtatim ac ſunt parallelæ, ad eandem partem convertuntur, earumque unaquæque ſecat vertice ſuo idem coni latus, neque cum ſpectat vel ellipſes, vel circulos parallelos, quæ figuræ omnes omnia coni latera ſecantes, latus illud conſequenter & ſecant ellipſes, cum quo earum axes majores efficiunt angulos æquales, & circuli quodcumque coni latus eodem angulo ſecant.

Animadverſio quædam mihi videtur non eſſe hic prætermittenda. Dum conos pluribus ſectionibus dividere pergimus, ſemper inchoantes, ut ita dicam, ſectiones ab eodem latere, fit, ut, cum plana dividentia ſint vel circuli, vel parabolæ, conicæ ſectiones iſtæ ſint uſque & uſque ſimiles. Quod pertinet ad circulos, nulla demonſtratione indiget, ſunt enim omnes circuli figuræ omnino ſimiles: quodque etiam pertinet ad parabolas, parum demonſtratione egere videtur, nam (*Fig.* 4) quanto magis parabolæ accedunt ad verticem coni, tanto earum parametri minores fiunt: quæ perpetua proportionalitas ſufficit ad ſimilitudinem inter parabolas conſtituendam. Si quis de hoc uberiorem demonſtrationem requirat, ad ſeptimam propoſitionem doctiſſimi de ſectionibus conicis libri per ſummum geometram Guidonem Grandium jam editi confugiat. Verum ſi plana conum dividentia (*Fig.*3, & 5) ſint vel ellipſes, vel hyperbolæ, notandum venit, ſive primas, ſive ſecundas ſimiles figuras aliquando eſſe, aliquando eſſe figuras diſſimiles. Similes, ut plane noſcitis, appellant geometræ vel ellipſes, vel hyperbolas, quarum una eademque eſt proportio axis minoris ad axem majorem. Quapropter facile cognoſcetur inter ſectiones haſce, quæ ſint vel ellipſes, vel hyperbolæ ſimiles, quæque diſſimiles. Atque ab hoc ſimilitudinis, diſſimilitudiniſque examine ſtatim perducimur ad hæc ſtabilienda: nempe, ſecto cono, ut ſupra diximus, planis quotlibet, ſi ſectiones ſint aut circuli, aut parabolæ, conum tunc dividi a figuris & ſimilibus, & parallelis; ſecto autem cono vel ellipſibus, vel hyperbolis, tunc vel erunt ſimiles ellipſes, vel ſimiles erunt hyperbolæ, quando ſive ellipſes, ſive hyperbolæ ſint parallelæ; cum vero parallelæ non

ſint;

ſint, neque ſimiles erunt. Hoc de ellipſibus primo oſtendatur. Sint (*Fig.* 3) ellipſium duarum parallelarum ſemiaxes minores QH, & OZ, & ſemiaxes majores QA, & OC. Ego dico axes minores proportionales eſſe ad axes majores. Porro QK, & OZ haberi poſſunt; ut ſinus homologi duorum circulorum, ideſt ſinus duo, quorum uterque in ſuo circulo proportionaliter a centro recedit; quod ſic probamus. Ex ſimilitudine triangulorum QFR, & OFS dicendum venit QR : OS :: RF : SF. Ob aliorum triangulorum RFT, & SFV ſimilitudinem dicemus etiam RT : SV :: RF : SF. Igitur QR : OS :: RT : SV. Verum cum QK, & OZ ſint duo ſinus homologi, concedendum plane erit QK : OZ :: QR : OS. Atque per ſimilitudinem triangulorum QRB, & OSP eruetur proportionalitas hæc QR : OS :: QB : OP; & per ſimilitudinem triangulorum ABQ, & CPO habebitur hæc altera QB : OP :: QA : OC; Sicque conſequenter colligendum erit QK : OZ :: QA : OC. Quod idem eſt ac dicere ſemiaxes minores proportionales eſſe ad ſemiaxes majores.

Quod ſi adhuc demonſtrari placeat de hyperbolis, erit demonſtratio breviſſima. (*Fig.* 5) QGA, & OHC ſunt triangula ſimilia; ergo QG : OH :: QA : OC; videlicet una eademque eſt in quibuslibet hyperbolis parallelis axis minoris ad axem majorem proportio.

Et quamvis paulo ante obſervavimus quaſdam eſſe hyperbolas, uti AK, & RS, aliaſque numero infinitas, quarum foci ſimul ac vertex coni ab unica linea recta non comprehenduntur, quia nec hæ omnes eodem angulo latus coni ſecant, nec ſecant idem coni latus, attamen affirmandum erit, quotieſcumque ſive duæ hyperbolæ, ſive plures ſint parallelæ, eas eſſe vel ſimiles. Hyperbolæ AK, & RS ſunt parallelæ: ſed ipſarum utraque ſimilis eſt hyperbolæ, quæ oriretur in cono altero ad verticem oppoſito; quod probatur ex conſtanti axium proportione: ergo hyperbolarum AK, & RS alia alteri erit ſimilis.

Neque hic pigeat iſtos ad verticem oppoſitos conos CFN, & ZFM fingere, ſicque inſuper continuo inſpicere unicam rectam lineam eſſe, uti videre eſt in linea DF, vel in IF, quæ poſtquam collegerit focos infinitæ ſeriei parallelarum ſectionum in uno cono, conum alterum ingrediens focos in ipſo colligere pergit ſectionum omnium, quæ primi coni ſectionibus ſunt parallelæ. Quod non tantum de hyperbolis, ſed verum

rum adhuc eſſe cognoſcemus de ellipſibus, de parabolis, de circulis. Demonſtratio ex dictis facillime deducitur. Verum facilior eſt, quam brevis. Ideoque eam relinquam, ad cetera feſtinans, ne plus mihi temporis aſſumam, quam quod haud longo ſermoni & diuturna conſuetudo noſtra, & veſtra ſingularis humanitas conceſſerunt.

Hactenus ſuppoſuimus (*Fig.* 3. 4. 5) in uno tantum coni latere ſumi puncta fixa, circa quæ volvantur plana, focis ſectionum, per quas ſucceſſive tranſeunt, tot pteroides generantia, quot ipſa ſunt puncta jam ſumpta. Nunc tandem ad ſecundam illam conſiderationem, quam a principio propoſui, me conferam; videlicet circumduci ſupponam circa conum latus ipſum FC, ne punctum ſit ullum in tota coni ſuperficie, quod planis ſe ſe circumvolventibus polum, ut ita dicam, præbere recuſet; ita ut, ſi uſqueadhuc aliquam relationem inſpeximus pteroidum, quas numero infinito fingi poſſumus, puncta fixa in uno tantum coni latere eligentes, jam jam videamus relationes pteroidum numero infinite majori, quas deſcribi intelligemus, puncta fixa ex tota ſuperficie coni libere ſumentes. Hæc vero brevitatis amore ſollicitatus potius attingam, quam penetrem, & evolvam.

Certiſſimum omnino eſt, cum circa conum latus FC circumferatur, & intra conum circumferri pteroides omnes torricellianas, quæ ad latus ipſum pertinent. Nunc autem primum dico, (*Fig.* 4) ſi circumactionem conſideremus unius tantum pteroidis, uti illa eſt, quam latus FC tangit in puncto A, & unum tantum notemus ex infinito focorum numero eam componentium, uti punctum R, punctum hocce R illud eſt, quod dico, vel punctum aliud pteroidis quodcumque interea circulum deſcribere.

Ex quo deducitur, ſi in infinito pteroidum numero, quæ ab latere FC tanguntur, numerus infinitus conſideretur focorum homologorum, uti R, & S, ad numerum infinitum ſectionum parallelarum ſpectantium, unuſquiſque ex focis circulum delineare, & focos hos omnes, quippequia ab unica linea recta comprehenduntur, dum latus FC circumvolvitur, conicam ſuperficiem repræſentare.

Quod ſi, cum circumagatur latus FC, unam tantum pteroidem iterum perſequi nobis placeat, veluti illam, quæ tangitur a latere FC in puncto C; ſimulque placeat fingere punctum

ctum hoc C verſus coni verticem F moveri, & aſcendere, interim dum latus ipſum F C conum circumeat; tunc videbimus unumquodque pteroidis punctum lineam ſpiralem circa quamdam conicam ſuperficiem deſcribere; atque ſi punctum S in pteroide ſpectabimus, ipſum deſcribere ſpiralem ſuam intuebimur circa ſuperficiem illam conicam, quæ paulo ante ex circumactione lineæ F S ſe naſci patefecit.

In hoc autem lateris F C gyro ſuperficies aliæ plures, pluraque ſolida, quæ ab ipſis comprehenduntur, expendenda eſſent, nam cum latere F C circumfertur ſimul, ut ſupra diximus, infinitus pteroidum numerus, quæ ab ipſo tanguntur. Sicque ſupponi poſſet vel unam tantum pteroidem, vel plures circumagi, ac proinde explorandum eſſet, quæ orirentur ſolida, quibuſque ſuperficiebus ſolida ipſa clauderentur. Verum hujus inveſtigationis utilitas non mihi tanta viſa eſt, ut ad laborem me excitaret. Difficultas potius, quam non levem in ea eſſe arbitratus ſum, me offendit, meque ab ipſa prohibuit. Si aliqua, Sodales ſapientiſſimi, utilitas vobis eluceat, quam obſcuram fortaſſe mihi obſcuritas ipſa mea fecit, optimum erit. Nulla enim ſit difficultas, quæ aliquid valeat contra doctrinæ, atque diligentiæ veſtræ præſtantiam, ſicque commodiſſimum vobis erit, & nullius momenti opus, ſubtiliorem omnem inveſtigationem inchoare, ac perficere.

Ego malo vobis oſtendere theorema quoddam, ſi quid judico, bene amplum: videlicet, quodlibet punctum intra conum detur, id ſemper eſſe focum quarundam conicarum ſectionum. Pteroides torricellianæ theorema mecum demonſtrant, ideoque ipſum hic minime præterire decebat.

Detur autem (*Fig. 6*) in cono punctum quodcumque X. Dividatur conus a triangulo M F N, quod tranſeat & per axem coni, & per datum punctum X. Sub hoc puncto X conſtruatur in triangulo pteroides torricelliana. Ex vertice F ducatur per punctum X linea F X, quæ protracta uſque ad Q ſecabit pteroidem in duobus punctis Y & Z. Ex puncto D ducatur per Y linea D C: & ex eodem puncto D per Z ducatur linea D E. Demum per punctum X datum ducantur & linea R S parallela ad D E, & linea T V parallela ad D C. Tunc ego dico, punctum X focum eſſe duarum ellipſium: ideſt ellipſis, cujus axis major eſt linea R S, atque ellipſis, cujus axis major eſt linea T V. Porro C D, & T V ſunt majores axes duarum

rum ellipſium parallelarum. Foci ſectionum parallelarum ſimul ac vertex coni ab unica recta linea comprehenduntur. Recta autem linea comprehendit tria puncta Y, X, & F. Atque per pteroidis proprietates Y eſt focus ellipſis, cujus axem majorem præſtat linea DC. Igitur X eſt focus ellipſis, cujus axem majorem linea TV repræſentat. Demonſtratio eadem valet in ellipſi, cujus eſt axis major RS; dummodo conſideretur, lineam DE portionem eſſe axis majoris cujuſdam ellipſis; cujus cum ſit focus punctum Z, punctum quoque X focus erit ellipſis, cujus major axis eſt linea RS.

Verum pteroidis torricellianæ axem AD conſtitui ſub puncto X, cum & ſupra ipſum conſtituere potuiſſem, adeoque proximiorem eum facere ad coni apicem. Sed nihil intereſt. Punctum enim X ſemper apparuiſſet focus duarum earundem ellipſium. Quod ut videamus, ſufficiat tantum fingere, punctum D paullatim aſcendere verſus apicem coni, cum quo & aſcendet pteroides ipſa; quæ quamvis exilior deinceps fiat aſcendendo, attamen continue ad interſectionem lineæ FQ focos duos Y, & Z exhibebit duarum ellipſium, quarum una parallela erit ad ellipſim, cujus major axis eſt linea DC, altera vero parallela ad ellipſim alteram, cujus majoris axis portio eſt linea DE. Ex quo plane deducitur, directiones axium majorum ambarum ellipſium, quæ communem habent focum X, ſemper eaſdem eſſe, ſunt enim, ut diximus, & RS parallela ad DE, & TV parallela ad DC.

Hoc tandem in loco notandum venit punctum X, quod pro libito datum eſt, aliquando etiam eſſe focum duarum ſectionum non ejuſdem ſpeciei. Sectio una exempli cauſa erit ellipſis, alia autem vel parabola, vel hyperbola. Quod omnino pendet a pteroidis torricellianæ punctis Y, & Z, per quæ tranſibit linea FX, cum protrahatur.

Animadvertendum adhuc eſt, punctum datum interdum vel unius tantum ſectionis focum, vel nullius omnino apparere. Hoc accidit, cum linea per verticem coni perque datum punctum tranſiens ſecet pteroidem vel in uno puncto, vel in nullo. Supponatur punctum datum X potius accedere ad latus FM, quam ad latus FN. Tunc linea FX protracta, ſeu linea FQ non amplius ſecabit pteroidis anulum, ſed alas. Magis, magiſque datum punctum X ad latus FM accedat; ad quod ita proximum fiet, ut linea FQ ſuperiorem tantum alam ſecet.

Immo cum proximitas puncti X & lateris FM adhuc major evadat, denique linea FQ nec ſuperiorem quidem alam, nec ullam alteram pteroidis partem ſecabit. Ceterum hoc ſuadere nobis non debet datum punctum X vel unius tantum ſectionis, vel nullius eſſe focum. Sed invertenda eſt pteroidis conſtructio, ejuſque anulum ad partem, ubi hærebant alæ, perducere, atque ad oppoſitam, ubi anulus hæſit, perducere alas. Sicque ſtatim linea FQ ſecabit iterum pteroidem. Quod ſi quis cupiat ne minimo quidem ſpatio temporis interiecto ab omni erroris periculo ſe ſubtrahi, continuoque cognoſcere quot ſint ſectiones, quæque hæ ſint, quarum punctum datum ſit focus, conſtruantur ab initio pteroides duæ una ad alteram oppoſita: majoriſque commodi ergo conſtruantur ambæ ope ejuſdem axis AD, ita ut pteroides una tangatur ab latere FN in puncto D, tangatur pteroides alia ab latere FM in puncto A.

En igitur demonſtratum, Sodales humaniſſimi, punctum omne, quod dari poſſit intra conum, plurium conicarum ſectionum eſſe focum. Dicere ergo, ni fallor, licebit, conum nil aliud eſſe præter focorum numero infinito congeriem: & quoniam focos ſectionum omnium parallelarum jam vidimus ſub linea recta comprehendi, liceret etiam dicere, conum eſſe veluti flocum ex focorum filis compactum, quæ ſimul coercentur, & interſecantur in communi puncto, quod verticem coni appellare conſuevimus.

Satis de ſectionum conicarum focis, ſatis de pteroide torricelliana, quæ ad dicendum de ipſis argumenta ſuppeditavit. Cetera fortaſſe nonnulla adhuc ſuppeditaret. Pteroidi ipſi, ut credo, ſatisfacerem, ſi dicendi finem aliquanto ſuſpenderem. Attamen libenter ſileam, quippe quia gaudeo potius, brevitate ſaltem mea, vobis, Sodales optimi, ſatisfacere.

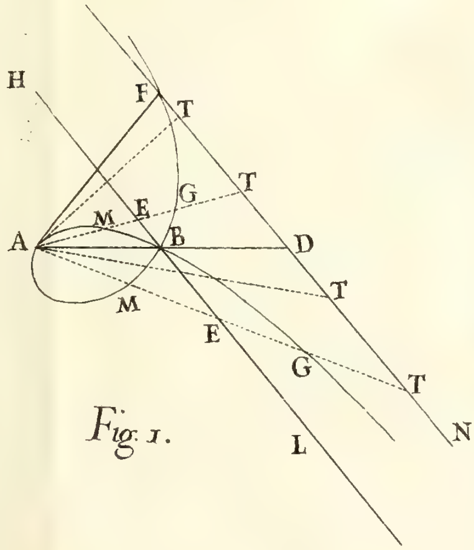


Fig. 1.

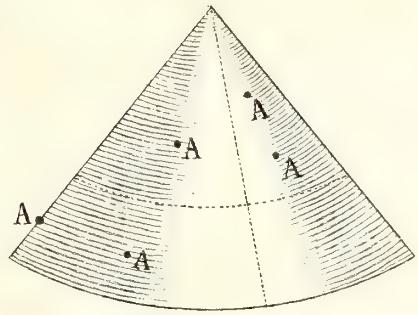


Fig. 2.

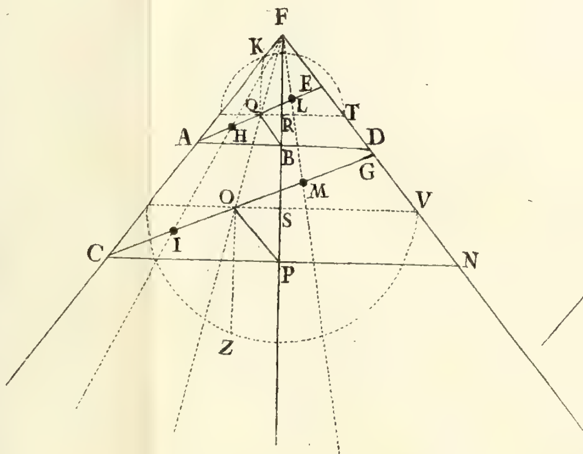


Fig. 3.

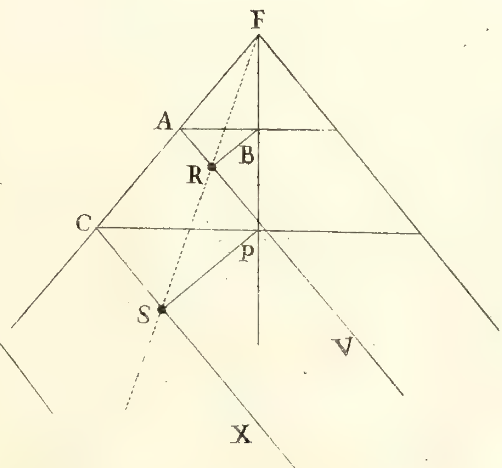


Fig. 4.

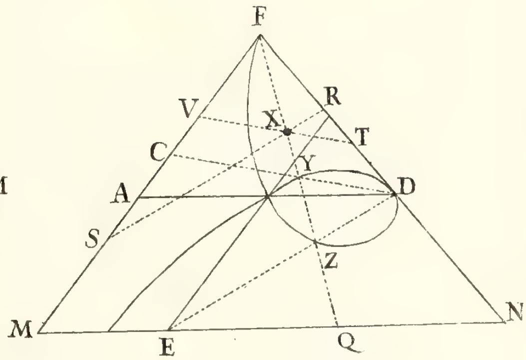


Fig. 6.

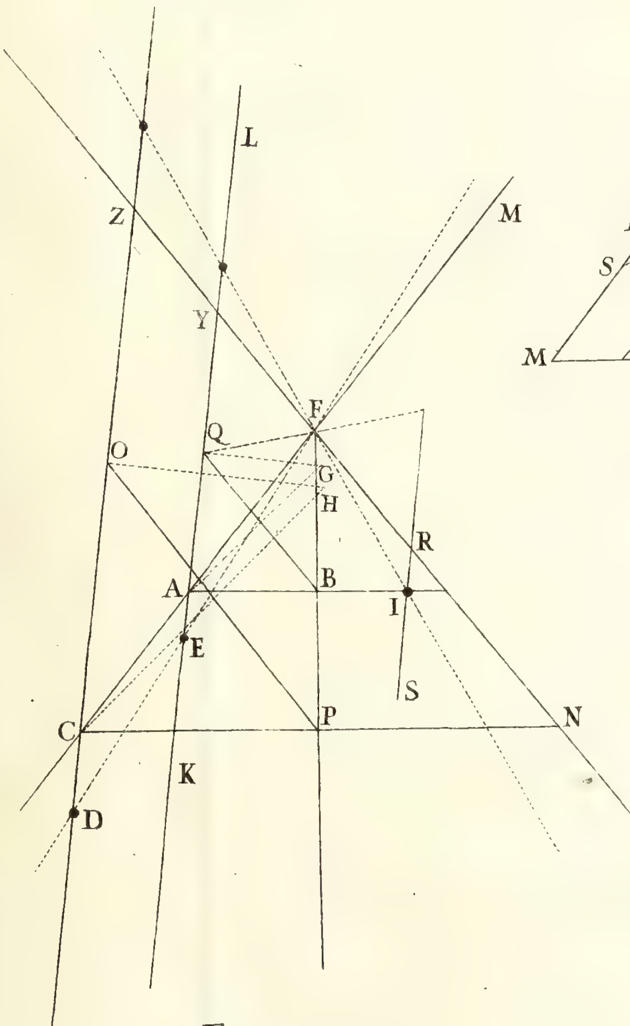


Fig. 5.

JOANNIS CHRYSOSTOMI TROMBELLI.

De tela ex geniſtarum corticibus confecta.

ETruſcos ingenioſos, atque ita ſedulos, ut curent maxime, ne quid apud eos inutile exſtet, jam dudum novimus. At adhuc aliud, quod priſcorum hominum diligentiæ ſe ſe ſubduxerat (& cujus veſtigia quædam, & veluti rudimenta ſæculo XVI apparuerant, obliterata deinde & neglecta (a)) emolumenti genus noſtris temporibus apud eos ſe ſe prodidit. Ex geniſtæ frutice non aliam capiebamus utilitatem, niſi ut eo virente capreæ, oveſque paſcerentur: arido vero, atque exſiccato fornacum, furnorumque alerentur flammæ. At quum ad Lucenſes aquas degerem, didici multo utiliorem effectam eſſe geniſtam. Angelus Bonazzolus Civis noſter, & Congregationis meæ Canonicus, qui philoſophiam archiepiſcopalis Lucenſis Seminarii clericos ſedulo docet, mihi telam oſtendit, quam ei Raymundus Laninius, utriuſque Juris Doctor, & in ſacra hiſtoria verſatiſſimus tradiderat, a me poſcens, ut conjicerem ex qua materia confecta ea eſſet. Candide affirmanti id me neſcire, ex geniſtarum cortice confectam eſſe repoſuit. Miranti mihi, percunctantique, ut modum ediſſereret, quo id perficeretur, promiſit ſe a Laninio perquiſiturum, quod re ipſa deinceps fecit. Scilicet Laninius haud ita multo poſt humaniſſimas mihi litteras dedit, in quibus rationem omnem telæ, quam dicimus, perficiendæ expoſuit: atque id eſt, quod ego hic vobis exhibeo; quid enim aliud aut vobis gratius, aut civitati meæ utilius facere poſſum, quam ſi artes, quibus humani generis ſocietas maxime continetur, quantum in me eſt, promoveam; ac ſi inventa mea proferre nequeo, aliena tamen ad meos transferam? Quod ſi qui erunt, qui ingenium meum in hoc deſiderent, eos moneo, non me hæc apud vos exponere decreviſſe, ut ingenium oſtenderem, ſed ut civibus prodeſſem; mihi

(a) Caſtore Durante Erbario alla parola *Gineſtra* = *altri macerano le gineſtre, come ſi fa il canape, & fattoli la medeſima cura, ne fanno canapi groſſi per le navi, & ne teſſono quella tela groſſa, che s' adopera per far ſacchi, che ſi chiama carmignuolo.*

mihi autem ſatis ſemper ingenioſi eſſe videntur, qui proſunt. Sed jam rem ipſam, ut eſt nobis a Laninio tradita, aggrediamur.

Adjacet monti, quem *Caſcianæ* incolæ appellant, haud procul a collibus Volaterranæ Civitatis ditione ſubjectis, adjacet, inquam, oppidum, quod *Balneum ad Aquam* (*Bagno a Acqua*) iidem incolæ dicunt: quam denominationem ſumpſit a thermalibus aquis eo in loco ſcaturientibus, quas oppidani illi, ac finitimi populi frequentant, propterea quia varii generis morbis curandis eas utiles experti ſunt: de quibus aquis cum diligenter ac præclare multa dixerit celeberrimus Targionius, ad eum Lectorem allego (a).

Ii, quos dixi, colles, geniſtarum, quas *junceas flore luteo* Botanici appellant, fructibus refertiſſimi ſunt. An caſu, an potius ſedula alicujus cura, id, quod dicam, factum ſit, neſcio; ſcio tantum expertos fuiſſe ejus loci incolas, horum fruticum ramuſculos thermalibus aquis, quarum antea memini, immerſos ita emolliri, ut cortex eo, quod deinceps exponam, ſtudio, facile evellatur. Id peragitur menſe julio, eo nimirum tempore, quo ad maturitatem perductæ jam ſunt geniſtarum ſiliquæ. Seligunt porro iidem incolæ venuſtiores ramuſculos, quos diligenter perpoliunt, exciſis tenuibus germinibus erumpentibus, eoſque ardentioribus ſolis radiis exponunt, quibus ſcilicet exſiccentur: quod poſteaquam ſunt aſſecuti, faſciculos ex iis conficiunt, quos ne pluvia alluat, maxime cavent; nigreſcunt enim, ſi imbre perfundantur. Deinceps eos, quos dixi, ramuſculos macerant, rivulis immergentes, quos efformant eædem thermales aquæ, copioſæ adeo, ut jugiter ſervato tempore, antequam in eum fluvium, cui impoſitum *Caſcinæ* nomen eſt, perveniant, quatuor molendinorum rotas verſent. Id commode præſtant iidem incolæ toto illo tempore, quod a ſeptembre ad majum decurrit, tametſi macerandis geniſtarum ramuſculis, & faſciculis ex iis confectis, ſatis fere ſint tres, aut quatuor dies, quibus diebus thermalibus aquis immerſi permaneant, duobus, vel tribus lapidibus eos comprimentibus. Eo opere expleto ramuſculus unus apprehenditur, ita tamen ut aqua, tametſi leviſſima, immerſus detineatur, & manu altera extremam rami partem apprehendente, manus altera lapillo, vel

(a) *Relazioni de' viaggi fatti per la Toſcana Tom. I. Firenz.* 1751. *pag.* 156. *& ſeqq.*

vel teſteo acuto fragmento corticem ea diligentia, & cura avellat, ut integer permaneat. Si ex duobus ſimul ramuſculis illæſum corticem te avellere poſſe ſperas, tu duos apprehende, ſi vis. Ex his corticibus jam avulſis faſciculi efformantur, qui deinceps exſiccati ſpathula excutiuntur, ad eum ferme modum, quo ſpathula pariter excutitur linum in faſciculos congeſtum. Furfure, quod tum decidit, leviſſimo, ac molli, ut alii lana, aut equorum crinibus, ita oppidani, & ruſtici, quos dixi, cervicalia replent, inferciuntque. Excuſſus a furfure cortex pectini, item ut linum, ſubjicitur. Quamquam porro eam lævitatem, ac mollitiem excipere minime poteſt, quam pectine ſubactum excipit linum, cannabe tamen aptior operi efficitur; neque eam retinet aſperitatem, aut feſtucas, quas deponere, quantumvis curam adhibeas, non poteſt cannabis. Redactus in filum valde etiam, ſi vis, ſubtile cortex colores omnes facile admittit. Candidæ itaque ex eo conficiuntur telæ, rubeæ quoque, flavæ, ceruleæ, quovis denique colore infectæ. Candidis fiunt lintea, induſia, & affinia alia: ex coloratis cujuſcumque generis veſtes.

De cortice ipſo, & opificiis ex eo confectis hactenus. Nunc ad emolumenta, quæ ex eo opere proveniunt, veniendum eſt; peccare enim in rem publicam mihi videntur, qui, ſi quid ingenio ipſi excogitaverint, vel fors obtulerit, non inde ſtatim omnes, quaſcumque poſſunt, utilitates colligunt; quæ ſi ad commune bonum ſpectent, uſque eo valere debent, ut meo quidem judicio ne, ſi minimæ quidem ſint, prætermitti debeant. Geniſtæ ſterilibus tantummodo montibus innaſci ſolent. Cum ergo pauperrimum vitæ genus ducant, qui tam infelicia loca incolunt, compellanturque hyemes totas aut evagando, aut fere otioſas, ac miſeras ducere, valde utile erit eorumdem montium incolis ex geniſtis, quod enarravimus, opus perficere; & jam thermales aquæ, ex quibus medicinam tantummodo deſumpſimus, aliis humanæ vitæ commodis idoneæ fient. Neque vero metuendum eſt, ne aliæ thermales aquæ ad id aptæ futuræ non ſint, cum eæ, de quibus egimus, ita a Targionio deſcribantur, ut nihil habeant peculiare: neve thermales aquæ nobis deſint: iis enim abundant omnes fere Italiæ montes, in quibus ſi uſque adhuc calidis aquis poſt balneorum uſum eliminandis incolæ ſtuduerunt, (metuentes ſcilicet, ne earum tranſitu, & alluvione, atque adeo ipſa propinquitate

aref-

areſcant herbæ, atque arbores,) dabunt deinceps operam, ut rivulis clauſæ per longum terrarum ſpatium deducantur, ut ſcilicet earum tranſitu, ac propinquitate proficiant. Augebitur porro agreſtium utilitas, ſi diligentia, ac ſtudio ſapientum fiat, ut aquæ ceteræ geniſtarum ramulos macerare aliquando poſſint, minuaturque prolixa illa, atque operoſa cura, quæ in decorticandis, atque excoriandis ramuſculis hactenus adhibita eſt. Atque id potiſſimum eſt, quod ſtudiis veſtris, ac ſolertiæ perficiendum propono. Id ſi aliquando conſequemur, laus ex invento, quod vobis expoſui, Etruſcis parta, ad nos etiam deveniet: neque enim minus laudandi ſunt, qui utile quodpiam, & humano generi commodum opus inveniunt, quam qui ad reliquas nationes propagant, multoque facilius illud reddunt, & humanis uſibus accommodatius.

ROGERII JOSEPHI BOSCOVICH.

De litteraria expeditione per pontificiam ditionem.

EDidi ego quidem, Academici lectiſſimi, ſub ipſum exitum ſuperioris anni volumen integrum de hac expeditione, quam juſſu, auſpiciis, ſumptibus Benedicti XIV Pontificis omnino maximi, litterarum, ac litteratorum hominum fautoris munificentiſſimi, atque hujuſce noſtræ Academiæ non patroni tantummodo vigilantiſſimi, verum etiam amantiſſimi parentis, ante quinque annos ſuſceperam, & ad exitum felicem demum perduxeram una cum P. Chriſtophoro Maire doctiſſimo Societatis noſtræ mathematico, quem ut mihi in ardua ſane provincia adminiſtranda comitem adjungerem, facile & ab ipſo, & a ſummo Pontifice impetravi. Ejus operis breviſſimum quoddam ſpecimen, ac totius expeditionis & conſilium, & fructum, quoniam id ipſum & vos expoſcitis, & jubet Pontifex, hic proponam; rem omnem intimius, ac plenius deſiderantem cognoſcere ad ipſum volumen remittam.

Poſt nuncupatoriam epiſtolam, qua ego communi utriuſque nomine Pontifici de re ipſa benemerentiſſimo totum inſcripſi opus, poſt præfationem paullo fuſiorem, qua meo nomine lectorem allocutus, quid in ipſo volumine contineretur, admonui, habentur quinque opuſcula, fuſiora tria, primum nimirum, ac poſtrema duo a me conſcripta, breviora bina a Mairio ipſo, ſecundum nimirum, ac tertium.

Primum quidem opuſculum continet expeditionis ipſius commentarium quendam hiſtoricum, & phyſicum, ſic enim ipſum inſcripſi; ac primo capite expeditionis ineundæ conſilium, & ſcopum expoſui, ſecundo expeditionis initæ rationem, & fructum; atque ita ibi quidem argumentum ipſum pertractavi, ut ab iis quoque, qui geometriam, atque omnem computandi rationem vel faſtidiunt, vel ignorant, totum id perlegi, & vero etiam intelligi poſſit opuſculum. Fuit autem duplex ipſius expeditionis ſcopus, alter ad generalem geographiam, nimirum ad terreſtris figuræ inveſtigationem, pertinens,

nens, dimetiendorum meridiani graduum, qui urbem inter, & adriaticum mare interjacent, alter ad particularem corrigendæ geographicæ mappæ ditionis ejuſdem, quam innumeris, & craſſis, ac minime tolerandis erroribus ubique ſcatere, compertum erat: prior quidem præcipuus, & multo magis e re totius litterariæ Reipublicæ, poſterior prioris occaſione ortus, & ad pontificiam ditionem reſtrictus. Porro ut ad ipſum devenirem ſcopum, & expeditionis ineundæ conſilium exponerem, brevem contexui eorum, quæ huc uſque ad figuram telluris determinandam ſunt geſta, hiſtoriolam quandam, ut &, in exponenda expeditionis initæ ratione, rationem ipſam initarum obſervationum, & itinerum noſtrorum ſeriem ſum perſecutus, & nonnulla ad hiſtoriam quoque naturalem pertinentia, quorum obſervandorum ſe occaſio præbuit, quandoque immiſcui.

Secundo opuſculo Mairius obſervationum communium pertinentium ad graduum dimenſionem, expoſuit ſeriem, & calculorum arithmeticorum fructus a ſe collectos, ubi & pauca quædam, quæ ad inſtrumentorum rationem, correctionemque ſpectant, breviſſime attigit, quæ quidem ego idcirco multo uberius explicavi quarto opuſculo, & pluribus ſchematis, atque accuratis demonſtrationibus illuſtravi. Tertio vero opuſculo nonnulla, quæ ad mappæ correctionem pertinebant, quam quidem ex communibus itidem obſervationibus computaverat ipſe, atque delineaverat (prodiit autem una cum eodem volumine typis impreſſa, ſed multo ampliore forma, quam ut ei poſſet interſeri) propoſuit, ubi quæ geſta a nobis fuerant, brevi attigit, quæ, & quibus de cauſis prætermiſſa, uberius explicavit; at eorum, quæ geſta ſunt, fructum ſane præcipuum ad ipſius calcem adjecit, uberem nimirum urbium omnium, oppidorumque pontificiæ ditionis præcipuorum catalogum cum latitudine, ac longitudine geographica ſingulorum, quas omnino accuratas eſſe cenſemus ita, ut ne unius quidem minuti error habeatur. In ipſa vero mappa habetur ſane ingens minorum etiam locorum numerus, quorum poſitio accuratiſſime a nobis definita eſt per obſervationes geodeticas; nam quæ minus certo determinata ſunt, notantur ibidem per lunulam quandam, vel ad exiguos quoſdam pertinent tractus, quos in adjecto ipſi mappæ monito ad lectorem expoſui; cui quidem mappæ ego itidem nuncupatoriam epiſtolam adjeci, qua opus e com-

e communibus obſervationibus ope ſuorum calculorum a Mairio confectum communi nomine ipſi Pontifici dedicavi.

Opuſculo quarto, quæ ad inſtrumentorum conſtructionem, & uſum pertinent, quæ ad correctionem, &, ut vocant, rectificationem ipſorum, ad obſervandi methodum, ad æſtimationem, atque emendationem errorum, qui in ipſo inſtrumentorum uſu, atque in deductionibus per erroneas obſervationes factis poſſunt irrepere, ad rationem omnem deducendi ex obſervationibus peractis magnitudinem gradus, tum vero etiam ad accuratam in ipſas noſtras obſervationes inquiſitionem, ac earum, deductionumque collectionem multiplicem, ita fuſe, atque accurate ſum perſecutus, ut omnino arbitrer, eum etiam, qui ſummum quoddam tantummodo, atque commune practicæ aſtronomiæ ſpecimen habuerit, poſſe eo perlecto opuſculo, ſine ullo errandi periculo idem aggredi opus, & meridiani gradum per obſervationes a ſe inſtitutas definire, ſperem autem lectori harum rerum perito nullam de accurata noſtri gradus menſura ſuperfuturam dubitationem. Porro in inſtrumentis ipſis, quæ maxima ſane ex parte nova quadam mea methodo & conſtrui, & collocari volui, illud in primis curandum duxi, ut perquam facile adhiberi poſſent, poſſent autem itidem admodum facile ad examen revocari ita, ut errores ab artifice commiſſi facile itidem, & accurate cognoſcerentur, nec obſervationibus obeſſent quidquam, quarum æſtimatio, & certa determinatio non ab artificis doctrina, atque exercitatione, & cura, ſed ab obſervatoris diligentia, atque induſtria penderet. Atque id ipſum ita ſum aſſecutus, ut licet induſtrium quidem, atque attentum, ſed novum, nec unquam antea in eo inſtrumentorum genere exercitatum artificem adhibuerim; nihilo tamen minus in obſervationibus aſtronomicis quam plurimis, a quibus potiſſimum totius perquiſitionis ſucceſſus pendet, vix uſquam unius minuti ſecundi diſcrimen occurrat a media omnium definitione.

Opuſculo demum quinto in telluris figuram, in cujus gratiam potiſſimum omnis hæc expeditio ſuſcepta eſt, diligentius aliquanto inquirendum duxi, & quæ ad eam vel ex æquilibrio gravium, vel ex dimenſione graduum determinandam pertinent, ſum perſecutus; illud autem curavi in primis, ut geometriæ vim in difficilium ſane problematum ſolutione experirer; nec uſquam algebraico ſum uſus calculo, niſi ad colli-

gendas ex geometricis ſolutionibus breves formulas, quæ unico obtutu ſolutionum ipſarum fructum exhiberent, & arithmeticas ſupputationes dirigerent, nec integrali calculo uſquam, niſi ad ipſas geometricas ſolutiones confirmandas.

Porro in hoc poſtremo opuſculo primo quidem generalem exhibui ſolutionem problematis, quo inveſtigatur figura maſſæ fluidæ gravitantis in datum centrum vi utcumque data per diſtantias, & maxime notatu dignos peculiares evolvi caſus, tum alias gravitatis leges itidem notatu dignas perſecutus ſum, in quarum altera gravitas conſtans dirigatur ad bina centra, quæ quidem in quieſcente fluido requirit apollonianam ellipſoidem productam, in altera gravitas dirigatur ſecundum tangentes curvæ cujuſdam, quam hypotheſim Mairanius produxit ad conciliandam cum diurna rotatione figuram ortam a converſione curvæ cujuſvis circa axem ſuum; quibus expoſitis ad eam gravitatem delapſus, quam in natura exiſtere aſtronomia Newtoni mechanica nos edocuit, aggreſſus ſum problema fluidi homogenei, cujus particulæ in ſe invicem gravitent in ratione reciproca duplicata diſtantiarum, & Mac-laurinianis inventis uſus, ſed, ni fallor, ad multo faciliorem, ſimplicioremque redactis formam, inveni ellipſoidem apollonianam, & partim bernoulliana quadam methodo, partim mea, ellipticitatem pro caſu exiguæ compreſſionis admodum facile derivavi. Tum & longe difficiliorem pro ſimplici geometria caſum fluidi circumfuſi ſphærico nucleo denſitatis cujuſcumque artificio quodam notatu non indigno expedivi ita, ut eadem mihi formula ex hac geometrica ſolutione obvenerit, quæ Clerautio, ac D' Alambertio ex analyticis, in cujus formulæ uſu, & quadam velut interpretatione habentur ibi nonnulla, quæ cum ego quidem, Academici lectiſſimi, maxime ſcitu digna cenſeam, paullo uberius etiam hic vobis exponam, ſed interea hujus opuſculi ordinem, ac rerum in eo pertractatarum ſeriem perſequar.

Poſt ejuſmodi problematum ſolutiones aggreſſus ſum perturbationes, quas in hac vera gravitatis hypotheſi gignunt inæqualitates eæ, quæ in ſuperficie telluris occurrunt; quas quidem deprehendi multo ſane magis obeſſe directioni gravium, ex qua graduum dimenſiones pendent, quam gravium inæqualitati illi, quæ ita cum telluris figura connexa eſt, ut per eam etiam in ejus ellipticitatem liceat inquirere. Exhibui autem

admo-

admodum expeditam ejuſdem perquiſitionis rationem, & comparationes inſtitui plures præcipuis uſus, ac omnium maxime accuratis pendulorum iſochronorum obſervationibus, quas inter ſe haud ita multum diſſidentes inveni.

Hæc priore capite perſecutus, poſteriore delapſus ſum ad methodum alteram ejuſdem perquiſitionis per graduum dimenſiones, ubi primo quidem expoſui, quid gradus ſint tam meridiani, quam paralleli, quod quidem ipſum peculiari conſideratione digniſſimum eſſe arbitror, & ſunt nonnulla eo pertinentia, quæ facile admodum doctis etiam, & exercitatis hominibus poſſint imponere. Deinde vero ipſam aggreſſus figuræ determinationem per gradus, in iis potiſſimum immoratus ſum, quæ pertinent ad ellipſoidem per binos gradus determinandam, ſive uterque ad meridianos pertineat, ſive ad parallelos, ſive alter ad meridianum, & alter ad parallelum, quorum quidem problematum binas admodum expeditas ſolutiones exhibui a ſimpliciſſimis quibuſdam conicarum ſectionum proprietatibus repetitas.

Inde autem ſtrata jam via, in ipſam telluris figuram per ipſos inquiſivi gradus, quos habemus hucuſque accurate definitos, quorum exhibui catalogum, ubi alias alia binaria inter ſe plurimum diſſidentes determinationes prodiderunt; cujus quidem diſcriminis plures ibidem protuli cauſas, ac illud in primis, niſi me mea fallit opinio jam olim animo concepta, & ante annos fere viginti propoſita, atque evulgata, ſatis evidenter demonſtravi, inæqualitates illas, quas in ipſa telluris ſuperficie cernimus, infra eam jure ſuſpicamur, univerſam hanc figuræ terreſtris inveſtigationem per gradus ita confundere, ut ejuſmodi perquiſitionem non tantummodo pro nequaquam abſoluta, atque perfecta, verum etiam pro vix adhuc inchoata, atque tentata habere debeamus.

Hæc quidem ſumma quædam capita ſunt eorum omnium, quæ in propoſito volumine continentur longe uberius, atque plenius pertractata, & aliis admixta pluribus, quorum omnium ne mentio fiat, nimis arcti hujuſce diſſertationis limites nequaquam ſinunt. Nunc autem e ſingulis opuſculis nonnulla excerpam, quæ ſcitu maxime digna arbitrabor, quæ proferam ſpeciminis cujuſdam loco.

Ad primum opuſculum pertinet, uti monui, ipſum hujuſce expeditionis conſilium: id unde exortum ſit enarrabo.

Inſe-

Inſederat mihi alte jam olim ſuſpicio irregularitatis, quam poſſet in telluris figuram inducere inæqualis textus partium ipſius, quæ quidem irregularitas, ſi inæqualitas ejuſmodi ſit ingens, & in partibus etiam a ſuperficie admodum remotis habeatur, ingens itidem debebit eſſe; ſi vero inæqualitas exigua, & ſuperficiei proxima, ut ipſi ſunt montes, ac valles, exiguam irregularitatem pariet in figura, ſed omnem graduum ad ejus determinationem adhibitorum rationem, atque inveſtigationem confundet. Id vero ut aliquanto clarius, ac uberius exponam, adhibebo hic nonnulla etiam, quæ in quinto opuſculo innui, & alia quædam adjiciam.

In primis hoc ipſum nomen *figuræ terreſtris*, quod certam quandam, atque determinatam ſignificationem videtur habere, habet illam quidem incertam admodum, & vagam. Superficies illa, quæ maria, & lacus, & fluvios, ac montes, & campos, valleſque terminat, eſt illa quidem admodum, nobis ſaltem, irregularis, & vero etiam inſtabilis, mutatur enim quovis utcumque minimo undarum, & glebarum motu; nec de hac telluris figura agunt, qui in figuram telluris inquirunt. Aliam ipſi ſubſtituunt, quæ regularis quodammodo ſit, ſit autem illi priori proxima, quæ nimirum abraſis haberetur montibus, collibuſque, vallibus vero oppletis. At hæc iterum terreſtris figuræ notio vaga admodum eſt, & incerta. Uti enim infinita ſunt curvarum regularium genera, quæ per datum punctorum datorum numerum tranſire poſſint, ita infinita ſunt genera regularium ſuperficierum, quæ tellurem ita ambire poſſunt, atque concludere, ut vel omnes, vel datos contingant in datis punctis montes, colleſque; vel ſi per medios tranſire colles, ac montes debeat ſuperficies quædam ita, ut regularis ſit, & tantundem materiæ excludat extra, quantum vacui aeris infra ſeſe concludat uſque ad veram hanc, nobis irregularem, telluris ſuperficiem, quam intuemur; infinitæ itidem, & a ſe invicem diverſæ admodum ſuperficies haberi poſſunt, quæ problemati ſatisfaciant, atque eæ ejuſmodi etiam, ut nullam, quæ ſenſu percipi poſſit, præſeferant gibboſitatem, quæ ipſa vox non ita determinatam continet ideam.

Jam vero ubi etiam vago quodam, atque indefinito mentis conceptu ejuſmodi figuram nobis confingimus, quæ collibus abraſis, & montibus, ac oppletis vallibus haberi poſſit; illa ipſa non eſt omnino ea, quæ per graduum dimenſiones inveſtiga-

ſtigatur. Hæc enim eſt figura quædam, quam æquilibrii curvaturam appellare poſſumus, cui nimirum directio gravium eſt ubique perpendicularis: nam graduum dimenſionem inſtituimus ope penduli in aſtronomicis inſtrumentis libere pendentis, a cujus directione pendet poſitio verticalis puncti, quod appellamus zenith. Porro hujuſmodi figuram induit ubicumque amplior quævis aquæ quieſcentis ſuperficies, & ipſa nihil omnino in ejuſmodi ſuperficiebus, nec ejus continuatio per montium viſcera turbaretur a quavis in ipſis montibus mutatione facta, nec ab iis, nec ab irregulari partium textu penderet quidquam, ſi gravitas ad datum quoddam centrum dirigeretur. Verum quoniam ipſa gravitas coaleſcit ex omnibus gravitatibus ad omnes alias terræ particulas directis; a poſitione, & textu earum partium pendet coaleſcentis gravitatis poſitio, & proinde ipſa pendulorum directio, adeoque forma ſuperficiei æquilibrii, quæ abraſis montibus in ipſo reſiduo fluido, & locis terreſtribus haberetur, non eadem, quæ ante extiterat, remaneret.

Hinc ejuſmodi curva plurimas habere debet irregularitates ab ipſo pendentes irregulari textu partium telluris, earum etiam, quæ ſuperficiei ſunt proximæ; quin immo etiam fieri poſſet, ut nec in ſe ipſam rediret. Concipiatur per datum punctum ſuperficies quædam continua, hujuſmodi proprietate prædita, ut ubique directio gravium, quam ipſam directionem habet filum penduli pendentis libere, ſit eidem perpendicularis. Ea pervadit quidem montium viſcera, ſi punctum illud infra montium ipſorum vertices eſt ſitum; ſed ſi in interno telluris textu ingens aliqua haberetur irregularitas, fieri utique poſſet, ut ejuſmodi ſuperficies undas etiam haberet ſuas, & flexus contrarios, atque converſiones, quæ ſi haberentur, circulorum oſculatorum radii, quibus poni ſolent proportionales gradus, in infinitum etiam excreſcerent, vel evaneſcerent, & in utrovis caſu in negativas etiam abirent. Minor autem inæqualitas in textu ipſo flexiones ejuſmodi nequaquam inducit; poteſt tamen admodum facile circulorum oſculatorum, adeoque & graduum ſeriem ita turbare, ut eorum differentiæ exiguæ utique etiam ipſæ reſpectu totius, & quæ ad figuræ terreſtris determinationem adhibentur, admodum irregulares evaderent; ac fieri facile poſſet illud etiam, ut ejuſmodi ſuperficies continuata circa univerſam tellurem ad illud punctum, ex quo digreſſa eſt, nequaquam regrederetur, ſed vel ſupra, vel infra ipſum abiret.

Hæc

Hæc ego quidem cum jam olim animo agitaſſem, viderem autem, haberi paſſim pro definita, demonſtrataque per lapponienſes, & gallicas menſuras telluris forma ita compreſſa, ut nec cum newtoniana quidem determinatione, nec cum iſochronorum pendulorum longitudinibus conſentire poſſet, admiſſo quodam regulari telluris textu, americanorum autem graduum editio differretur; occaſionem aliquam peroptabam, qua mihi ipſi in haſce graduum menſuras, & per eas in telluris figuram liceret inquirere: & quidem illud mihi in primis ad irregularitatem aliquam quæſitæ figuræ evincendam aptiſſimum fore videbatur; ſi bini illi meridianorum binorum gradus in eadem latitudine, diverſis vero longitudinibus caperentur.

Nam initio quidem telluris figura cenſebatur ſphærica, & ex unici cujuſcumque gradus menſura in totam ipſius magnitudinem Geographi inquirebant, tribuebantque inæqualitates eas, quæ in diverſis gradibus definitis occurrerent, vitio inſtrumentorum, atque obſervantium negligentiæ aſtronomorum. Poſtea quam & per mechanicas rationes innotuit, telluris formam ſphæricam eſſe non debere, & aſtronomia, atque omnis obſervandi ratio multo magis exculta eſt; diligentius in ipſam graduum menſuram eſt inquiſitum, ac ubi a Mac-laurino eſt demonſtratum, homogeneum fluidum circa axem revolutum debere induere ellipſeos apollonianæ formam, quam bini gradus ſatis determinant; creditum eſt, binos ad ejuſmodi determinationem ſatis remotos a ſe invicem gradus abunde eſſe; ubi autem nec plura binaria inter ſe cohærere vel ſuſpicari licuit, vel deprehenſum eſt; ad alias hypotheſes eſt itum. At in iis omnibus ſimplicitatis cujuſdam, & regularitatis tenaciſſimi ubique Philoſophi illud retinuerunt ſemper, telluris formam ortum ducere a curva quapiam circa axem ſuum revoluta ita, ut meridiani omnes inter ſe penitus æquales eſſent, & ſectiones axi perpendiculares circularem haberent formam; quam ipſam ob cauſam meridianorum admodum diverſorum gradus, pro gradibus meridiani cujuſpiam ejuſdem habuerunt.

Quid vero, ſi ea ſit terreſtris figuræ irregularitas, quod ex iis, quæ ſupra diximus, omnino ſuſpicari licet, ut ipſi quoque meridiani inæquales ſint, & paralleli a circulis abludant? Si id ipſum inveſtigandum ſuſciperem, an non novum quoddam perquiſitionis genus inirem in re per hæc noſtra tempora uſque adeo pervulgata? At ejuſmodi inveſtigatio nulla

alia

alia ratione certius inſtitui poteſt, quam ſi bini meridianorum gradus in diverſis longitudinibus, in eadem vero latitudine determinentur; nam parallelorum ipſorum gradus multo minus accurate definiri poſſunt, & ſi paralleli ſint omnino circuli, non tantum cujuſcumque ex ipſis, ſed etiam meridianorum gradus, ubi ad eundem parallelum pertinent, inter ſe debent eſſe omnino æquales.

Deſiderabam igitur occaſionem ejuſmodi, qua meridiani gradum dimetiri mihi liceret in ea latitudine alicubi, in qua alius jam in diverſa longitudine ſatis eſſet accurate definitus. Obtulit autem ſe mihi occaſio ejuſmodi per æſtatem anni 1750; & cum Luſitaniæ Rex aliquot e noſtra Societate homines in mathematicis verſatos diſciplinis in Braſiliam mittendos expoſceret ad geographicas permutandarum cum Hiſpanis regionum mappas delineandas, & limites definiendos, ultro me obtuleram, in alium Orbem libentiſſime navigaturus, ſi illud mihi concederetur, ut, ceteris peractis, poſſem alicubi prope Aequatorem Regiis impenſis dimetiri meridiani gradum, quem cum Quitenſi conferrem.

Id cum reſciſſet Sylvius Cardinalis Valentius, quem fato nuper ereptum mihi doleo ingemiſcens, & dolebo, dum vita ſupererit, immortalis memoriæ vir, & de Republica Litteraria, atque omni genere bonarum artium optime meritus; tam longi itineris cauſas ſciſcitatus, ubi audiit, pro ea, qua pollebat, animi vi interrogavit, an idem in Pontificia quoque ditione præſtari poſſet; & cum ex me intellexiſſet, aptiſſimam ſane eſſe camporum, ac montium diſpoſitionem ad dimetiendos ſaltem duos meridiani gradus, quorum medius cum poſtremo in meridionali Gallia definito conferri poſſet, rem detulit ad Pontificem ſapientiſſimum, & litterarum itidem amantiſſimum, qui mihi illico per ipſum Cardinalem Valentium ſignificavit, ſe omnino velle, iter illud omitterem, & non in America, ſed in Pontificia ditione perquiſitionem ejuſmodi inſtituerem, ea in me ſuſcepta provincia; in qua adminiſtranda ut Mairium mihi adjungerem, quemadmodum ſupra innui, impetravi: ipſi vero Mairio, geographiæ nimirum amantiſſimo, illud etiam ſuggeſſi, poſſe totius geographicæ mappæ ditionis Pontificiæ correctionem inſtitui, quam ejus potiſſimum nomine Cardinali Valentio propoſui, & conſilio ab ipſo arrepto, ac expeditione imperata omnem inſtrumentorum appa-

ratum diligenter curavi, & una cum ipſo Mairio obſervationes, atque itinera aggreſſus ſum, in quibus fere triennium impendimus; biennium vero partim in calculis, & ſcriptione, atque impreſſione, partim in minorum locorum poſitionibus per amicos determinandis; donec, ut innui, ſub exitum ſuperioris anni volumen ipſum, & mappam ad Pontificem delata vulgavimus.

Et hæc quidem omnia hic aliquanto diſtinctius enarranda cenſui, ut ex hiſce ipſis, & ex aliis, quæ proponam inferius, cognoſcat, qui forte Leodienſis Encyclopedici diarii aprilem elapſi anni 1755 menſem, non in italica lucenſi editione, in qua caput huc pertinens omiſſum eſt, ſed in leodienſi gallica forte perlegerit, quam parum accuratos habeant eorum nuncios, quæ in Italia geruntur, atque imprimuntur.

His expoſitis, excerpam partim e primo, partim e ſecundo, & quarto opuſculo, quæ ſatis ſint, ut innoteſcat, quid, & quo ſucceſſu peractum ſit ad habendum accuratam unius medii gradus menſuram.

Tria, uti noſtis, ad eam determinationem requiruntur, menſura actualis baſis cujuſpiam, ſeries triangulorum inter bina extrema loca, prope eundem aliquem meridianum ſita, ejuſque ad ipſum meridianum poſitio, & obſervationes aſtronomicæ in iiſdem binis locis inſtitutæ. Priora illa duo exhibent intervallum inter binos parallelos per obſervationum aſtronomicarum loca tranſeuntes, ſive meridiani terreſtris arcum iiſdem parallelis interceptum: poſtremum definit arcum meridiani cæleſtis iiſdem parallelis interjacentem, ex quibus facile per proportionum regulas deducitur, quantum uni gradui intermedio debeatur.

Pro aſtronomicis obſervationibus ſelegimus hinc ipſam urbem Romam, inde Ariminum, quod a Romano meridiano parum admodum diſtare Blanchinus, communiſſimum, & admodum enormem hujuſce partis geographiæ Italicæ errorem corrigens, jam demonſtraverat. Et hic quidem in hoc Romano Collegio, ibi vero in media fere urbe, in ædibus Franciſci Garampii Ariminenſis Patricii, doctiſſimi, & cultiſſimi viri, ac in Academia noſtra notiſſimi, cujus nimirum adhuc adoleſcentis ingenium, & aſtronomiæ in primis amorem veſtra ſuſpexit Bononia, & immortale illud veſtrum decus Euſtachius Manfredius publice collaudavit.

Binas

Binas baſes ſelegimus, ut altera deducta ex altera triangulorum intermediorum ope, ſeriem ipſam triangulorum confirmaremus, primam hic prope Urbem in Appia via a ſepulcro Metellæ, quod prope D. Sebaſtiani ædem eminet in eo loco, quem dicunt *Capo di Bove* ad Columnenſis familiæ prædiolum tribus citra Albanam urbem paſſuum millibus ipſam intercipiens Appiam viam in eo loco, quem appellant *le Frattochie*, ſecundam vero in Ariminenſi littore ab Apruſæ oſtio urbi ipſi quam proximo Orientem verſus, quarum utraque per octo circiter Romana milliaria protenditur.

Pro poligono aſſumpſimus ſeptem vertices montium interjectos Romam inter, & Ariminum, & præterea hinc quidem tholum D. Petri, inde vero humiliorem collem mari, & Ariminenſi littori proximum, quem dicunt *Monte Luro*. Sunt autem montes ipſi *Januarius* in Sabina imminens oppido Columbariæ, *Ciminus* Viterbio proximus, & imminens Soriano, *Fionchus* a Spoletina urbe haud ita multum diſiunctus, & imminens Ancajano, *Teſius* Peruſiæ, *Penninus* Nuceriæ, *Catria* Callio, & Cantiano proximus, ac demum *Carpegna* imminens vico ejuſdem nominis. Porro prima baſis cum Januario monte, ſecunda cum hoc poſtremo Carpegnæ triangulum continet crurum parum admodum inæqualium, & intermediæ magnitudinis inter baſes ipſas, ac longiora latera, quæ ab ipſis baſibus ad medium utrinque creſcunt ita, ut quod inter Sorianenſem, & Peruſinum montem interjacet, ſit milliariorum quam proxime 60. Nec vero ullus totius poligoni angulus plus æquo aut exiguus eſt, aut ingens, quod quidem ipſam poligoni ipſius egregiam conſtitutionem ſatis indicat.

Non eſt hic locus proferendi menſuras omnes, & obſervationum ſeriem pertexendi. Ea omnia in memorato volumine, qui velit, inveniet in ſecundo opuſculo, & in quarto opuſculo videbit omnia uberius explicata tribus capitibus: primo quidem, quæ pertinent ad obſervationes aſtronomicas inſtitutas ope ſectoris, ſecundo, quæ pertinent ad poligoni dimenſiones, ac poſitionem, tertio vero, quæ ad baſim. Summam quandam exhibebo eorum, quæ maxime notatu digna ſunt, ac primo quidem, ordine prorſus inverſo ejus, quem in eodem volumine adhibui, dicam de baſibus, tum de poligono, ac demum de aſtronomicis obſervationibus initis per ſectorem.

Prima eorum, quæ ad baſim pertinent, cura mihi fuit, ut menſuram haberem ſatis accuratam, & tutam, collatamque cum iis, quas reliqui Pariſienſes Academici in hac ipſa perquiſitione adhibuerunt. Ea de re ad Mairanium perſcripſi, qui regiæ Pariſienſis Academiæ eſt a ſecretis, & mihi ab eadem datus pro litterario commercio, *Correſpondentem* appellant. Is ab eodem Langletio, qui gallicam, americanam, lapponienſem curaverat, ex eodem modulo hexapedam ferreæ regulæ inſculptam, ac in pedes diviſam, & digitos, ac digitorum partes, & a ſe ipſo ope lentis admodum acutæ revocatam ad trutinam, correctamque ad me Romam tranſmiſit. Ego ipſam hoc anno una cum Condaminio celeberrimo americanæ expeditionis ſocio contuli cum ſemihexapeda ferrea, quam ipſe Pariſiis Romam ſecum advexerat, nec ullum diſcrimen, quod ſenſu ſatis percipi poſſet (licuiſſet autem vigeſimam lineæ partem, immo & minorem multo admodum evidenter dignoſcere) deprehenſum eſt. Porro cum antequam ejuſmodi regula Romam advecta eſſet, romanæ baſis dimenſionem eſſemus aggreſſi; alteri ego ferreæ itidem regulæ inſculpſeram binis tenuiſſimis foraminulis terminans lineam palmorum Romanorum 9, qua in utraque baſi dimetienda uſi ſumus, & quam deinde pluries, & pluribus methodis cum Pariſienſi hexapeda contulimus, & rationes earum menſurarum obtinuimus binas, quarum utraque a media, qua uſi ſumus, nonniſi unica centeſima lineæ parte diſcrepavit: altera nimirum exhibuit linearum partes centeſimas 89129, altera 89131, quod diſcrimen ne unius quidem hexapedæ errorem in totius menſuram gradus poteſt inducere.

Jam vero Romanam baſim ſemel, ſolo difficiliore aliquanto, & iniquiore ob imbres effuſos, ac admodum variabili tempeſtate dimenſi ſumus, Ariminenſem per maris littus utique magis æquale, & ſumma quidem hyeme, ſed admodum conſtanti caloris gradu, nec altera hujuſce baſeos menſura diſcrepavit ab altera, niſi tantummodo per ſeſquipollicem. Poſteriorem hanc quidem baſim in binas partes, ob exiguam littoris curvaturam diviſimus, angulis ejus trianguli ita obſervatis majore quadrante, ut, quod ego quidem accurate in quarto opuſculo demonſtravi, ſi in angulo a nobis adhibito, error 20 ſecundorum commiſſus eſſet, qui quidem evitari omnino & potuit, & debuit, error inde in ipſam baſim non niſi dimidii palmi, in gradum vero non niſi palmorum 5, ſive pedum circiter duorum provenire debuerit. In

In iis dimetiendis utebamur tigillis craſſioribus, quæ ſupra tripodes, quos ego excogitaveram admodum commodos, collocabantur in directum, & in horizontali linea, quam ope libellæ diligenter explorabamus, pendulo adhibito, ubi novum tigillum vel altius, vel demiſſius ob ſoli inæqualitatem majorem, quam motus tripodum ferret, collocari oportebat. Pluries autem in ſingulos dies tum terna palmorum 9 intervalla, in quæ lamellarum, punctorumque in iis inſculptorum ope ſingula tigilla diviſeramus, cum ferrea noſtra regula conferebamus ope ferrei fidelis, ut vocant, circini longitudinis ejuſdem; tum filo tenſo definiebamus exiguam, & ad aeris mutationem perpetuo nonnihil variatam tigillorum ipſorum curvaturam, ut ratio haberi poſſet minimorum quorumvis errorculorum. Præterea in eadem capſula cum regula illa ipſa ferrea ſervabamus ad umbram Rheaumurianum thermometrum, ut caloris effectus in producenda regula eadem cognoſci poſſet, & corrigi: ac plures habentur in ipſo illo quarto opuſculo meæ methodi accuratiſſimæ omnium ejuſmodi errorum corrigendorum, quas adhibuimus cum eo ſucceſſu optimo tanti conſenſus, & eas facile videre poterit, qui velit.

Jam vero reductionibus adhibitis omnibus, atque correctionibus, Romanam baſim redactam ad menſuram hexapedæ debitam Rheaumuriani thermometri gradibus 14, invenimus paſſuum (quorum quilibet continet pedes Romanos 5, palmos vero $6\frac{2}{3}$) 8034. 67, ſive hexapedarum *6139. 66*, Ariminenſem vero paſſuum 7901. 14, hexapedarum *6037. 62*, ex qua, poligoni ope, de quo jam dicturus ſum, priorem illam per angulos obſervatos, & continuam laterum deductionem invenimus paſſuum 8033. 4, uno circiter paſſu minorem, quod in baſi multo minus accurate, & iniquiore tam ſolo, quam cœli temperie determinata poſt tot angulorum ſeriem, tot laterum deductiones, diligentiam potius obſervatorum, & adhibitarum methodorum vim ſatis evincit.

Poligoni imaginem quandam exhibeo in *fig.* 1, quæ magnitudines exprimit, ac poſitiones ex veris quantitatibus ſatis proxime definitas. Ea in memorato volumine eſt *fig.* 2 *tab.* 1. Eſt ibi *b c* baſis Romana, *L a* baſis Ariminenſis, *A* tholus D. Petri in urbe Roma, *L* Apruſæ oſtium Ariminenſi urbi proximum, *A n* meridianus per D. Petri tholum traductus: cetera per ſe ſe patent. Quæ ſigna in verticibus montium, quæ in baſium extre-

tremis longiſſime proſpectanda erexerimus, abunde in ipſo volumine expoſui. Ibidem ubique ſumma diligentia cepimus angulos omnes ope quadrantis pedum Pariſienſium trium, & mobilis regulæ cum teleſcopio, ac teleſcopii fixi de more. Quadrantis autem ipſius rectificationem inſtituimus ope inſtrumenti cujuſdam, quod excogitavi, & capite ſecundo opuſculi quarti diligentiſſime deſcripſi ſumma cum cura, & ſucceſſu. Quoniam in ipſo ſignorum centro non licebat quadrantem collocare, ſumma ſemper cum diligentia correctionem adhibuimus illam, quæ debetur reductioni ad centrum ſigni ejuſdem. In plurimis eorundem locorum, adhibito pendulo, ope quadrantis ejuſdem cepimus reliquorum punctorum depreſſiones infra horizontem, vel elevationes ſupra; & ubi id ipſum quandoque non licuit, ſatis in ipſo opuſculo quarto expoſui, qua ratione id ſuppleri poſſet ſine ullo periculo errandi in iis, quæ deducuntur ita, ut error ſub ſenſum cadere non poſſit. Ope autem harum altitudinum, depreſſionumque obſervatarum anguli omnes poligoni ad horizontem reducuntur, quod & nos præſtitimus, ac alteram Mairius opuſculo 2, alteram ego methodum opuſculo 4 expoſui idem facile per ſphæricam trigonometriam perficiendi.

Porro in triangulis non ad horizontem redactis trium angulorum ſumma a gradibus 180 per pauca tantummodo ſecunda differt, uti videre eſt in tabula, quam Mairius proponit opuſculo 2, quod ipſas obſervationes commendat plurimum; ſed eaſdem illud etiam magis comprobat, quod ſupra meminimus, quod nimirum Romana baſis ex Ariminenſi per ſeriem triangulorum deducta vix uno paſſu diverſa obvenerit ab obſervata.

Supereſt, ut illud moneam, ſummam a nobis in eo quoque diligentiam fuiſſe adhibitam, ut extrema poligoni puncta cum locis obſervationum aſtronomicarum per minora triangula conjungeremus. Deinde & illud, ut poligoni poſitionem reſpectu meridiani definiremus, quod præſtitimus Arimini in Garampianis ædibus ope ſolis orientis, Romæ in hoc romano Collegio ope occidentis per quam exiguo inter utramque definitionem diſcrimine, ex quo, uti in ipſo opuſculo quarto demonſtravi, vix ullus error, qui ſenſu percipi poſſit, in gradus determinationem poſſit induci; quarum quidem poſterior multo adhuc accuratior cenſenda eſt, ut ibidem demonſtravi, ubi

etiam

etiam omnem ejus perquiſitionis theoriam ſatis, ni fallor, accurate expoſui.

Jam vero ut harum obſervationum fructum proponam; reductionibus omnibus rite adhibitis, & adhibita poſitione poligoni, quam Romæ obſervavimus, quæ uti diximus, multo eſt accuratior, & ab altera parum admodum differt, ex Ariminenſi baſi bis, & æquiore ſolo definita per actualem menſuram, intervallum inter parallelos per bina obſervationum aſtronomicarum loca tranſeuntes inventum eſt hexapedarum Pariſienſium 123221. 3.

Supereſt, ut ad aſtronomicas obſervationes pro cæleſti arcu definiendo faciamus gradum. Noſtis profecto, cæleſtem arcum interceptum inter parallelos tranſeuntes per binorum locorum vertices definiri obſervando diſtantiam a zenith fixæ cujuſpiam in utroque loco in ipſo appulſu ad meridianum, & aſſumendo diſtantiarum differentiam, ſi ea utrobique ad eandem jaceat cœli plagam, ac earundem ſummam, ſi ad oppoſitas. Cavendum autem, ut fixæ, quæ ſeliguntur, ſint proximæ ipſi zenith, potiſſimum idcirco, ut refractiones, quæ in majoribus ab eo diſtantiis ſunt & majores, & minus certo cognitæ, & vero etiam variabiles, errorem aliquem non pariant. Deinde ſi obſervatio utrobique eodem tempore non inſtituatur, habenda eſt ratio trium motuum fixarum, qui jam ſatis ſunt cogniti, nimirum præceſſionis æquinoctiorum, aberrationis luminis, & nutationis axis, ut obſervationes diverſis diebus inſtitutæ reduci poſſint ad idem commune tempus, qua reductione rite facta, obſervationes, ſi ſatis accuratæ ſint, quæ inter ſe pugnantes videntur maxime, evadunt omnino conformes. Præterea obſervatio inſtituenda eſt longiore inſtrumento, & ita accurate diviſo, atque rectificato, ut unius etiam, vel alterius minuti ſecundi error evitetur; nam unius ſecundi error in gradu integro commiſſus, qui hexapedas continet circiter 67000, errorem hexapedarum 16 ſecum trahit. Demum obſervationes inſtituendæ ſunt plures, ut ex earum conſenſu certius de re tota conſtare poſſit.

Hæc omnia nos quidem diligentiſſime cavimus, & duas potiſſimum obſervavimus fixas, nimirum α Cycni, & μ Urſæ majoris, quarum utraque ab utroque zenith diſtabat multo minus, quam tribus gradibus, & hæc quidem poſterior multo minus, quam binis. Porro hæ potiſſimum fixæ ad rem aptiſſimæ

mæ cenſendæ ſunt, quod illa prior utrobique ad boream jacebat, hæc poſterior erat binis zenith interiecta, quod nutationis axis nulla erat in iis habenda ratio, cum æquatoris polus, qui eo motu circellum quendam, vel potius exiguam deſcribit ellipſim, eſſet eo maxime tempore reſpectu earum ad oppoſitas partes jacentium ad ſenſum ſtationarius, nimirum prope ipſum tranſitum ab acceſſu ad receſſum in altera, & in altera viceverſa a receſſu ad acceſſum; reliquorum autem binorum motuum utramvis alter eo tempore admovebat ad polum, alter ab eodem removebat. Quod ad inſtrumentum attinet, erat id quidem ſector pedum Pariſienſium 9 cum egregio ſane teleſcopio, qui quam idoneus fuerit ad obſervationes & facile, & quam accuratiſſime inſtituendas, & quæ a nobis adhibita diligentia ſit ad minimos etiam quoſvis errorculos evitandos, partim ſuperius innui, partim innuam inferius; ſed ille tantum rem ſatis percipiet, qui primum quarti opuſculi caput perlegere non dedignabitur.

Quod autem pertinet ad obſervationum numerum, in primis utramque fixam obſervavimus Romæ anno 1752 martio menſe, tum Arimini aprili, & majo, deinde iterum Romæ decembri, ut nimirum Ariminenſes obſervationes binis romanis includerentur, quarum trium priores ſatis proximæ eſſent inter ſe, ad eximendum iis etiam omnem metum, qui forte proprios fixarum motus nondum ſatis cognitos arbitrarentur, mediæ autem a poſtremis ita diſtarent, ut is motus, qui intra annum eſt maximus, aberrationis luminis Bradleyanæ, poſt dimidium circiter annum maximam interea evagationem pateretur. Deinde tribus illis temporibus non ſingulas nos quidem inſtituimus obſervationes, ſed multas ſemper, & ſectoris limbo jam in Orientem, jam in Occidentem obverſo. Si poſt adeo varias obſervationum combinationes, poſt tantam diligentiam adhibitam idem ubique ſemper habeatur conſenſus in teſtibus inter ſe adeo diſcrepantibus, uti ſunt illæ binæ fixæ contrariis & poſitionibus præditæ, & motibus; an non extra omnem dubitandi anſam cæleſtis arcus, cujus accurata determinatio & omnino neceſſaria eſt, & maxime periculoſa, pro accurata, & certiſſimo definita haberi debet?

Jam vero habetur in opuſculo 2 omnium obſervationum ſeries, atque ibi videre eſt in prima claſſe earum, quæ Romæ ſunt habitæ pro α Cycni 6, pro μ Urſæ 5, in ſecunda Arimi-

nenſi

nenſi pro priore 7, pro poſteriore itidem 7, in tertia iterum Romana pro priore 11, pro poſteriore 7, nec uſquam in ſingulis obſervationum faſciculis habetur diſcrimen a medio majus uno ſecundo, niſi per fractionem per quam exiguam, & fere ſemper diſcrimen totum intra unius ſecundi fractionem exiguam tantummodo continetur. Priores itidem Romanæ cum poſterioribus in μ Urſæ intra unum fere ſecundum conveniunt, in α Cycni diſcrepant per 2″. 7, quod ceteroquin exiguum diſcrimen debetur omnino partim alicui inæqualitati in ejus fixæ motibus, ſunt enim etiam inter fixas, quæ, præter inæqualitatem præceſſionis æquinoctiorum, ſuos habent per quam exiguos peculiares motus, partim inſtrumento, cujus poſt translationem variati nonnihil, in objectivi vitri collocatione in primis, non eadem penitus pars eſt adhibita; nam obſervationum vitio tribui non poteſt, cum in ſingulis iis ipſis faſciculis tot obſervationum nulla a medio magis diſtiterit, quam per exiguam unius ſecundi fractionem. Verum & ibi aſſumpto mediorum medio, id ab utroque differt adhuc per unicum ſecundum, & ſecundi fractionem per quam exiguam.

Verum ſummus obſervationum conſenſus, & arcus cæleſtis determinatio accurata potiſſimum ſe prodit in tabella, quam ego exhibui in ipſo fine capitis primi opuſculi 4, ubi habentur & diſtantiæ a zenith e ſingulis faſciculis erutæ redactæ ad 4 martii ejus anni 1752, ac correctæ per refractionem, & 4 determinationes arcus cæleſtis erutæ e combinationibus obſervationum priorum Romanarum cum Ariminenſibus, & Ariminenſium cum poſterioribus Romanis utriuſque fixæ, & demum 6 media aſſumpta inter binos quoſvis ex iis arcubus cum medio omnium ſimul. Eam hic tabellam exhibeo utique notatu digniſſimam.

Diſtantia a Zenith.						
Ex obſervationibus	α Cycni			μ Urſæ		
Romanis prioribus	2°	30′	20″. 7	0°	50′	0″. 8
Ariminenſibus	0	20	34 . 6	1	19	46 . 6
Romanis poſterioribus	2	30	23 . 4	0	49	59 . 4
Arcus ex 1, & 2	2	9	46 . 1	2	9	47 . 4
Arcus ex 2, & 3	2	9	48 . 8	2	9	46 . 0

Media ex binis quibuſque eorum arcuum.			
Ex 1, & 2	2° 9′ 47″. 4	Ex 2, & 3	2° 9′ 48″. 2
Ex 1, 3	2 9 46 . 7	Ex 2, 4	2 9 47 . 4
Ex 1, 4	2 9 46 . 0	Ex 3, 4	2 9 46 . 7
Medium ex omnibus 4 arcubus ſimul			2 9 47 . 0

Jam vero obvenerat intervallum huic arcui debitum, uti diximus, hexapedarum 123221. 3. Quare ſi fiat, ut 2°, 9′, 47″ = 7787 ad 1° = 3600″, ita 123221 ad quartum, prodeunt pro uno gradu hexapedæ 56966. 3. Verum ob correctiunculas quaſdam, quarum mentionem & Mairius fecit, quas autem ego & in primo opuſculo innuo, & in quarto uberius expono, adjici poſſunt hexapedæ 13, ut evadat gradus Romam inter, & Ariminum medius 56979, quem ego quidem omnino cenſeo potius tantillo majorem vero, quam minorem.

Porro ut innoteſcat, cui latitudini is gradus debeatur, determinanda erat Romana poli altitudo. Eam Mairius in ipſo 3 opuſculo definivit non ex harum binarum fixarum obſervationibus, ſed ex pluribus aliis, quas habuimus Romæ alterius fixæ, nimirum β Aurigæ, quam Arimini nunquam ſatis diſtincte obſervare nobis licuit per eos dies, ſoli nimirum nimis proximam. Eas conferens cum admodum accuratis, & conſentientibus inter ſe obſervationibus circa eandem fixam habitis a Caſſino anno 1740, intulit altitudinem poli in Romani Collegii Muſæo 41°, 53′, 55″, & ad Thermas Diocletiani ad Blanchi-

chinianum gnomonem 41°, 54', 10". 17 aliquanto minorem, quam a Blanchino inventa fuerat, cujus diſcriminis cauſam alteram, incertum nimirum penumbræ marginem a Blanchino obſervatæ in ſolari imagine, Mairius exhibet, alteram indicat tantummodo, nec vero exprimit: repetenda autem eſt ab erroribus quibuſdam, quos ego in ipſa ejus gnomonis conſtructione deprehendi, ac habentur & in directione meridianæ lineæ, & in diviſionibus; atque unum ex iis maxime patentem in Tyconica quadam ſcala æri inciſa in marmore ad caput ipſius meridianæ lineæ parieti affixo, cum aliis pluribus, tum in primis Condaminio oſtendi ſuperioribus menſibus, ex quo conſtat, Blanchinum artifici minus perito indulſiſſe plus æquo, & ipſi fidentem nimis, ne inſpexiſſe quidem eam partem, in qua vel ſola intervallorum numeratio errorem prodit, cum in 900 particulas reapſe diviſa ibi ſit centeſima gnomonis pars, quæ in 1000 dividi debuit, & numeris ibidem adſcriptis dicitur eſſe diviſa in 1000.

Jam vero ſi latitudini 41°, 53', 55" addatur dimidium inventi cæleſtis arcus, nimirum 1°, 4', 54", habetur latitudo 42°, 58', 49", ſive proxime 42°, 59', vel fere 43°, cui debetur gradus ille medius a nobis inventus. Is eſt minor per hexapedas 69 illo, quem Caſſinus de Thury cum Caillio definivit in Gallia auſtrali pro latitudine 43°, 31' dimidio gradu tantummodo excedente noſtram, hexapedarum 57048, quo ex regulari figura deberet eſſe, uti facile demonſtratur, minor per hexapedas tantum 8. Quamobrem jam hinc videre licet curvæ æquilibrii irregularitatem quandam; ſed hac de re iterum redibit ſermo inferius.

Et hæc quidem e ſecundo opuſculo excerpenda cenſui, adjectis pluribus e primo, & quarto: e tertio ſatis erit excerpere tabulam longitudinum, ac latitudinum, de qua ſuperius injecta eſt mentio, quam omnibus per Europam & Geographis, & Aſtronomis utiliſſimam fore confido, & gratiſſimam, in qua computanda Mairius diligentiam adhibuit ſummam. Eam ad calcem totius opuſculi apponam. In ea habentur etiam minuta ſecunda, prout ex obſervationibus immediate ſunt eruta pro iis locis, in quibus obſervationes initæ ſunt, quæ plerumque erant campanariæ turres omnium editiſſimæ, vel altiora aliqua loca circa mediam urbem ſelecta.

Illud unum hic præterea monendum cenſeo, quod ad ean-

dem tabulam pertinet, latitudinem Urbini hic obvenire fere 5 minutis minorem ea, quam Blanchinus definiverat, ac in aliis etiam locis occurrunt apud ipſum nonnulla a noſtris diſcrimina. Ea de re videndum id, quod Mairius monet ſub ipſum tertii opuſculi finem. Nos quidem inſtrumentis uſi ſumus multo aptioribns, & fere omnia loca deducta a nobis ſunt per triangulorum ſeriem productam ope quadrantis non ita exigui, muniti duplici teleſcopio, & inchoatam a ſtationibus poligoni definitis per maximum quadrantem radio pedum Pariſienſium trium, præter nonnulla aliis, ſed ſatis accuratis, definita methodis, uti eſt ea, qua definitur locus, ex quo tria loca jam definita obſerventur, cujus methodi calculum exponit Mairius in hoc opuſculo tertio, conſtructionem prorſus elementarem ego ſub finem opuſculi 4. Et quidem noſtra Urbini poſitio in qua tam immanis Blanchino error ſubrepſit, definita eſt per duo tantummodo triangula a binis poligoni ſtationibus, quam tertium triangulum ita confirmat, ut vix trium hexapedarum diſcrimen habeatur. Quamobrem de noſtra determinatione dubitari omnino non poteſt.

Ut vero ad quartum opuſculum faciamus gradum, & nonnulla ex iis, quæ ad ipſum pertinent, proferamus ſelecta e pluribus, quæ hic perſequi non licet, indicabo quædam, quæ maxime notatu digna ſunt in inſtrumentis, quæ mihi quidem videntur nova; ego ſane illud ingenue fateri poſſum, me eadem vidiſſe nuſquam: ſpero autem non inutilia fore aſtronomiam practicam exercentibus qualiacumque inventa hæc mea; ſed qui ea ſatis expoſita deſiderat, ipſum, oportet, omnino conſulat opuſculum quartum, in quo non totum tantummodo inſtrumentum, ſed ſingulæ ejus partes, atque uſus ipſarum partium illuſtrantur ſchematis ad rem aptiſſimis.

Primo quidem *figura* 2, quæ hic eſt eadem, ac in memorato volumine *fig.* 1 *tab.* 2, exhibet ſectorem, vel potius crucem quandam, qua definivimus fixarum diſtantias a zenith, & ejus collocationem. *BDM* eſt ferrea regula, quæ ad rectos angulos excurrit ad latus utrumque in *E*, & *E'*, atque ipſi altera *FF'* cochleis adſtringitur aliquanto ſuperior. In *C* eſt capſula quædam ipſi ferruminata ita, ut ope vertibuli aperiri poſſit, atque concludi, quæ acum continet tenuiſſimo fundi puncto reſpondentem, quod punctum habetur pro centro ſectoris, & ex quo pendet filum penduli *CQ*. Eſt autem *HH'*

tubus

tubus teleſcopii e tenui ferrea lamina (ferrum album Galli dicunt), qui per multa craſſa, & breviſſima brachiola quædam *SS'* ex aurichalcho arctiſſime adſtringitur regulæ ipſi ferreæ itidem ferruminatus, quod totam machinam firmiſſimam reddit, atque inflexilem. Vitrum objectivum excipit in *H* capſula quædam ex aurichalcho, quod ipſi capſulæ eſt nonnihil eccentricum, ut ejus converſione etiam ingenti intra aliam itidem aurichalchicam, & craſſam, ac cum ipſa ferrea regula ferruminatam poſſit centrum objectivi vitri tantillum accedere ad regulam ipſam ferream, vel ab illa recedere, ac ope cochleæ, ubi libeat, adſtringi, quod quidem prodeſt plurimum, ad reddendum quantumlibuerit accurate parallelum plano ſectoris axem teleſcopii. Circa *H* habetur tubus aurichalchicus craſſus e poſteriore ſui parte adhærens regulæ ferreæ nec ulla ratione connexus cum tubo teleſcopii, qui teleſcopii tubus ita ibi abrumpitur, ut tamen inferne ipſi inſeri poſſit tubus brevior e poſteriore ſui parte reſectus, intra quem alius adhuc brevior ocularem deferens lentem poſſit admoveri objectivo vitro, vel inde removeri ad libitum pro diverſa oculorum conſtitutione, nullo interea impreſſo motu, aut tremore illi tubo aurichalchico.

Porro ipſi illi aurichalchico tubo craſſo affabre tornato ex interiore parte inſeritur alter itidem aurichalchicus affabre tornatus e parte exteriore ita, ut magna ſolum adhibita vi converti poſſit circa proprium axem, ac promoveri, vel retrahi; atque inferiori ejus margini adnexa ſunt bina tenuiſſima argentea fila ſe ad angulos rectos accurate decuſſantia tenſa ope lamellæ elaſticæ, & immobilia, quæ liberis illis tubuli ipſius motibus ita admoveri poſſint objectivo vitro, vel removeri, ut in ipſo medio ejus foco conſtituta parallaxim omnem objecti, quantum fieri poteſt, evitent, & converti ita, ut alterum plano ſectoris evadat parallelum, alterum perpendiculare. In tubo autem inferiore illo tubulum deferente cum oculari lente, habentur feneſtræ, quæ aperiri poſſint, & concludi, ut interdiu lucem excludant, noctu filorum illuminationem permittant, quæ per lucernam ad latus appoſitam præſtatur admodum facile.

Quam hæc omnia commoda ſint, & utilia ad facilem, & accuratam obſervationem, noſcent harum rerum periti, & in ipſo opuſculo 4 exponitur; at, quod eo maxime pertinet, eſt ipſe ſectoris limbus *EE'*. Supra regulæ ferreæ faciem habetur

fer-

ferruminata amplior aurichalchica lamina, tum ſupra ipſam adſunt laminæ tres per totam ejus longitudinem protenſæ, quarum extremæ duæ cum priore illa interiore cohærent firmiſſime, tertia inter eas poteſt excurrere, & promoveri verſus *E'*, vel retrahi verſus *E* ad libitum, fere per integrum pollicem, ope cochleæ, cujus manubrium extans ad *E* figura exprimit, quæ exhibet etiam laminæ intermediæ procurſum ad *E'*. Ipſi cochleæ prope manubrium adnexus eſt indiculus, qui partes ſingularum cochleæ converſionum exhibet notatas in circumferentia circuli, cujus planum axi cochleæ perpendiculare admodum oblique viſum pariter figura indicat: lamina vero mobilis non arcum circuli, ſed rectam continet lineam, tranſverſis ad angulos rectos lineolis (multo melius fuiſſet tenuia notare rotunda puncta) diviſam in partes æquales, & alias habet in ſuperiore margine diviſiones, quæ notant integras converſiones cochleæ eam promoventis.

Laminæ ipſius longitudo eſt Pariſienſium pollicum 14: ſunt autem a linea media ad foraminulum in centro *C* pedes Pariſienſes 9; aſſumpti nimirum ſunt ſinguli ad *d*, tum ad *d'*, ac deinde ad *D*, tum terni priores ſimul translati in *D'*, ac deinde in *C*. Uſus autem hujus laminæ eſt ſummus in primis ad rectificationem, ſive ad explorandam diviſionum æqualitatem, tum ad angulos accurate determinandos. Ducta enim tenui lineola in ſuperficie vitri polita, & vitro agglutinato laminis fixis ita, ut lamella mobili nihil procurrente ad *E'* congruat ea lineola ad ſenſum cum fine primæ earum partium, in quas ipſa lamina mobilis eſt ſecta, promoveri poteſt per cochleam eadem lamina mobilis, & lente adhibita, vel etiam ſi libeat microſcopio, notari quot integræ converſiones cochleæ, & converſionis unius particulæ reſpondeant illi parti, notando appulſum lineolæ utriuſque eam terminantis ad lineolam vitri laminæ ipſi contiguam, & dum ea movetur, immotam. Tum retracta lamella in priorem locum, & iterata obſervatione, quantum libet, ut ne de unica quidem particula dubitari poſſit, quod ope microſcopii eſt admodum facile (in meo ſectore tres ejuſmodi particulæ uni ſecundo minuto reſpondebant), poteſt detrahi vitrum, ac promoveri ita, ut congruat ad ſenſum eo modo cum fine ſecundæ partis, & ibi agglutinari, tum iterum promoveri lamina, & notari, quid ipſi ſecundæ parti reſpondeat. Profecto etiam ſi ejus ſpiræ non accura-

curate æquales eſſent, quoniam eædem in utroque adhibentur caſu, diſcrimen ſi quod ſit, erit autem ſemper aliquod, utcumque induſtrius ſit artifex, exhibebitur ſine ullo errore ſenſibili; nam is in exiguo numero particularum ejus diſcriminis evaneſcet: verum facile eſt in ipſas quoque & ſpiras, & ſpirarum partes inquirere, præſtando vel id, ut eadem laminæ mobilis lineola tranſeat ſub binis laminæ vitreæ a ſe diſtantibus intervallo ex. gr. unius ſpiræ, vel id, ut binæ ejuſmodi lineolæ deſignatæ in lamina mobili tranſeant ſub unica laminæ vitreæ immobilis. Eodem enim pacto retracta cochlea, & promota lamina vitrea per unius ſpiræ intervallum, poteſt ſecunda ſpira conferri cum prima, atque ita poſſunt omnes & laminæ partes, & cochleæ ſpiræ, vel quivis partium, & ſpirarum numeri inter ſe conferri.

Et hæc quidem in eo opuſculo multo uberius explicantur, ut & alia multa adduntur huc pertinentia, inter quæ illud etiam oſtenditur, quo pacto ope hujus laminæ in hoc ſectore haberi poſſit per eas diviſiones ſolas, quidquid habetur in Bouguerii methodo partium radii aliquotarum, quæ arcui limbi inſculpantur. Quod autem ad uſum pertinet in angulis determinandis, ſatis patet, directo teleſcopio in fixam, & pendulo *CQ* aberrante hinc, vel inde a medio limbo, prout limbus ipſe Orienti obvertitur, vel Occidenti, binas diſtantias ipſius fili ab ipſo medio computatas in recta laminæ mobilis, exhibere binas tangentes binorum angulorum, quorum ſemiſumma, etiam ubi axis teleſcopii, plano quidem limbi parallelus, ſed non item medio ſectoris radio, ab ipſo nonnihil aberrat, exhibet diſtantiam fixæ a zenith. Porro ad ejuſmodi diſtantiam obtinendam, immoto poſt obſervatam fixam inſtrumento, & filo cadente utcumque inter binas diviſiones laminæ mobilis, ſatis eſt ipſam mobilem laminam ope cochleæ ita promovere, ut diviſio proxima accurate congruat cum penduli filo, & patet illico ex cochleæ converſionibus, ac poſtremæ converſionis particulis, quid integris partibus addendum præterea ſit; hujuſmodi vero definitionem intervalli inſtituere licet, quotcumque vicibus libeat; & eam quidem inſtituebamus ſæpe ambo ope lentis ſatis acutæ aptatæ ipſi inſtrumento alter poſt alterum cum ſummo conſenſu, & duarum ad ſummum, vel trium particularum diſcrimine ultra unum minutum ſecundum non aſſurgente.

His

His indicatis potius, quam ſatis expoſitis, dicendum aliquid de ſuſpenſione, & facili uſu. Brachium *Aaa′A′* ferreum ſatis figura indicat, ut & machinæ mobilitatem in *A′* circa axem verticalem, ac præterea regulæ ferreæ, & totius ſectoris converſionem in *B* circa axem horizontalem, qui quidem axes, non eſt neceſſe, ut habeant ejuſmodi poſitiones accuratas, & motus debent eſſe admodum liberi. Regula *Ggg′G′* eſt itidem ferrea, & craſſa, muro, vel craſſiori tigno infixa ad *Gg*, quæ itidem ad partes *G′* debet habere aliquid muro, vel ſolo innixum, quod omnem ejus motum impediat. Ea collocabatur ad ſenſum in directione Meridianæ lineæ, & habet plura cochleata foramina, per quæ traducuntur cochleæ *IF*, *I′F′*, quæ ad partes *FF′* tantummodo innituntur regulæ tranſverſæ *FF′*, ut eam poſſint vel ex utraque, vel ex altera tantum parte propellere, prout opus fuerit, bina autem fila *FKL*, *F′K′L′* adnexa in *F*, *F′* ipſi regulæ, & ſupra regulam *GG′* traducta trahunt totum ſectorem ope ponderum *L*, *L′*, & ipſis apprimunt cochleis. Demum brachiolum *NOV* ope binarum cochlearum in *N* adſtringitur regulæ *GG′*, ubicumque libuerit in *R*, vel ad partes *G′*, ut figura exprimit, vel ad oppoſitas, prout ſector in alteram inclinandus partem ſit, vel in alteram, & ope cochleæ *ST* adſtringitur ipſi ferreum itidem inſtrumentum propius, vel remotius reſpectu puncti O, ut libuerit, ut nimirum cochlea *XP* poſſit totum ſectorem urgere in *E′*, vel in *E*, & magis, vel minus inclinare.

Jam vero mirum ſane, quam facile hiſce adjumentis inſtrumento debita poſitio datur, & firmiter perſeverat. Primum ope cochleæ alterius *IF* ita convertitur, ut limbus *EE′* acquirat directionem meridianæ lineæ, quod facile præſtabatur, deſignata ipſa linea in inferiore ſolo, & collocato oculo ſupra limbum *EE′*, ac ea cochlea promota, vel retracta, donec, totam limbi faciem ſimul ad eam lineam meridianam appellere, conſpiceretur: tum vero æque promota, vel retracta utraque cochlea *IF*, adducebatur planum ſectoris ad planum verticale, quod indicabat filum penduli *CQ* vix non contingens ipſum limbum. Eo pacto inſtrumentum jam erat in plano Meridiani, in quo plano inclinabatur ope cochleæ *XP* ita, ut fixa appelleret ad filum teleſcopii plano ſectoris perpendiculare, per quod ad filorum interſectionem deveniret. Porro impedientibus cochleis *IF* acceſſum ad regulam *GG′*, ponderibus

ribus L, L' receſſum, cochlea XP deſcenſum verſus V, ſuo ipſius pondere, & multo magis ponderibus L, L' ubi fila FK nonnihil inclinarentur ad partes R, receſſum, adeo firma erat inſtrumenti collocatio, ut aliquando per horas 6 poſitione obſervationis ſibi relicta, ne unius quidem minuti ſecundi diſcrimen invenerim. Converſio autem inſtrumenti detractis ponderibus L, L, & poſt converſionem reſtitutis, facillime, & per quam breviſſimo tempore præſtabatur. Idcirco autem appoſita fuerat aliquanto altior illa tranſverſa regula FF, ut converſione facta conſpectum facilem limbi non impediret regula GG' cum cochleis IF.

Ope hujus converſionis admodum facile licebat etiam explorare, an axis teleſcopii eſſet parallelus plano ſectoris, de quo parallelismo tam ſollicitus extitit Bouguerius, atque id ipſum fiebat etiam ignorato penitus ſtatu horologii cæteroquin æquabilis. Nam obverſo prima die limbo ſectoris verſus Occidentem, ſecundo verſus Orientem, tertio itidem verſus Occidentem, & notatis momentis appulſuum, ſi intervalla temporum inter primam, & ſecundam obſervationem, ac inter ſecundam, & tertiam notata ab horologio æqualia ſunt, axis eſt parallelus; ſi inæqualia, & fiat, ut unum intervallum ad quartam differentiæ inventæ partem, ita integer circulus ad quartum, ea erit deviatio axis teleſcopii a plano ſectoris in partibus paralleli fixæ, quæ per notas methodos facile reducitur ad partes circuli maximi. Porro & hoc theorema in illo ipſo opuſculo admodum facile demonſtratur, & aliæ methodi traduntur ei affines, ac illuſtrantur exemplis, & exhibetur methodus computandi errores, qui oriri poſſint ex data deviatione limbi a poſitione lineæ meridianæ, vel plani ſectoris a plano verticali, ac alia quam plurima traduntur, quæ ad ſectorem, ejuſque partes, atque ad obſervationes pertinent, & correctionem errorum, ac æſtimationem eorum, qui in noſtris obſervationibus poſſunt irrepſiſſe. Sed de iis nulla hic quidem mentio fieri poteſt.

Quamobrem ſectore omiſſo, indicabo tantummodo inſtrumentum quoddam, quod ego ad quadrantis rectificationem tuto peragendam, & vero etiam facile, parari mihi juſſi, tentatis antea pluribus aliis methodis, quæ mihi quidem videntur multo minorem accurationem exhibere. Id inſtrumentum videre eſt hic in *fig.* 3, quæ eſt eadem, ac in memorato volumi-

ne *fig.* 5 *tab.* 3, in qua quidem tabula exhibeo etiam plures ipſius partes ſeorſum majore forma delineatas. Eſt *NCL* teleſcopium fixum, *DCG* regula mobilis cum teleſcopio, cui deeſt infra *fF* tubulus lentem ocularem deferens, qui nimirum ope vertibuli conſtituti in *Ff* infra fila argentea tenſa de more, & ſe decuſſantia in foco elevari poterat, obſervatione peracta, ut appareret feneſtra regulæ munita vitro polito cum linea tenui in inferiore ejus ſuperficie tendente ad centrum, & per diviſiones factas in limbo *ABKI* deſignante angulum binorum teleſcopiorum.

Porro in primis in *i'I'* apponi curavi inſtrumentum ex metallo, quod limbo quadrantis adſtringi poteſt ope cochlearum, ubi libuerit, ac ipſi regulæ ferreæ *DG* ita adſtringitur, ut ope alterius cochleæ, quam videre eſt infra *I'*, & quæ totam machinulam trajicit, poſſit regula ipſa per exiguum arcum, qui a recta linea non abludat ad ſenſum, promoveri, ac retrahi cum feneſtra, & teleſcopio, definito motu regulæ ipſius per integras converſiones cochleæ, & converſionis partes de more; movebat enim indiculum ipſa cochlea, cujus apex per circellum, qui oblique hic cernitur, excurrebat. Eidem autem regulæ cochleis itidem adſtringebam alterum inſtrumentum ferreum *GMABHEehbdmG*, quod limbo ſuperimpoſitum linqueret liberum ipſius limbi proſpectum ultra gradus 45.

Jam vero huic inſtrumento ex inferiore parte agglutinabam bina vitra *Pp*, *Qq*, quorum inferiores ſuperficies contingerent ipſum limbum, & lineolas tenues haberent, ac motu regulæ excurrerent per ipſam limbi faciem. Porro diſponebam primo ipſa vitra ita, uti diſtarent a ſe invicem proxime per 45 gradus: tum adſtringebam quadranti inſtrumentum *i'I'*, & ope cochleæ movebam regulam cum vitris, ac notabam numeros, qui reſponderent appulſui lineolæ primi vitri ad initium diviſionum, & lineolæ ſecundi ad gradum 45, quo pacto facile innoteſcebat diſcrimen inter priores 45 gradus, & regulam eo adducebam, ut primi vitri lineola eſſet proxima gradui 45, adeoque lineola ſecundi gradui 90, & iterum adſtricto *i'I'* limbo quadrantis, eodem pacto conferebam idem vitrorum intervallum cum poſterioribus 45 gradibus, unde fiebat, ut innoteſceret ipſum quoque diſcrimen inter hoſce ſemiquadrantes, atque id ipſum accuratiſſime, nam licebat vel acu-

ta

ta uti lente, vel etiam microſcopio. Eodem pacto adductis ad ſe invicem vitris, & in propiore ſitu agglutinatis machinæ ferreæ, licebat conferre inter ſe gradus tricenos, denos, quinos, ſingulos, ſed gradus etiam denos, ac multo magis ſingulos licebat inter ſe conferre per binas lineolas in eodem vitro ad illa intervalla deſignatas, ac ſingulos, & ſingulorum partes multo melius per unicam lineolam deſignatam in illo feneſtræ vitro inter fi', FI'. Sed hæc indicaſſe ſit ſatis; cogor enim & multa, quæ huc pertinent, & alia multo plura, quæ ad ipſum ſpectant quadrantem, ejuſque uſum, ac errores, & æſtimationem, correctionemque errorum, omnino prætermittere.

Illud unum mihi omnino temperare non poſſum, quin hic exhibeam, quod pro æſtimatione errorum, qui committi potuerint, expoſui ſub ipſum finem capitis 2 opuſculi 4. Quoniam omnia poligoni latera deducuntur ex baſi per analogias petitas ex angulis triangulorum, in quibus ab alio triangulo ad aliud tranſitur, determinatio cujuſvis lateris pendet a baſi, & a numero angulorum duplo numeri triangulorum, quæ requiruntur, ut ad illud latus deveniatur. Jam vero error, qui provenit in quodvis latus, eſt ad latus ipſum, ut error, qui committitur in baſi, ad baſim, quæ quidem cum intra paucos digitos accurata extiterit (nam in ſecunda Ariminenſi menſura vix deprehenſum eſt ſeſquidigiti diſcrimen a prima), error ex illa ortus haberi poteſt pro nihilo in quovis latere, ac relinquuntur errores ex angulis. Porro demonſtravi hoc theorema: *ut tangens anguli cujuſvis adhibiti in eruendo eo latere ad ſinum erroris ſui, ita id latus ad ſuum errorem*. Hinc autem ſi errores omnium angulorum ſupponantur æquales, facile deducitur errores ex iis ortos in eodem latere fore reciproce, ut tangentes ipſorum, vel directe ut cotangentes, adeoque invento per id theorema errore, qui debetur errori dato anguli gr. 45 habenti pro cotangente radium, qui radius dicatur 1, ſumma omnium errorum, qui ex omnibus angulis adhibitis profluunt in datum latus, habebitur admodum facile, ſi ſumma omnium cotangentium eorundem ad radium $= 1$ ducatur in eum errorem reſpondentem angulo gr. 45.

Porro ex hac theoria ſupponendo in angulis minoribus, qui reſpondent baſibus, & qui idcirco cum multo majore diligentia definiti a nobis ſunt (nam minorum angulorum cotangentes excreſcunt plus æquo) errorem ſecundorum 5, &

in reliquis ſecundorum 10, qui errores conſpirent omnes, & habitæ ratione omnium 22 angulorum, per quos ex Ariminenſi baſi eruitur Romana, progreſſu facto per 11 triangula, quæ adhibentur, inveni in ipſam Romanam baſim computatam potuiſſe irrepere errorem paſſuum $6\frac{1}{2}$, ſive hexapedarum 5. Sed error vix unius irrepſit paſſus, ut vidimus ſupra, cum nimirum & angulorum errores multo minores extiterint 10 ſecundis, & quod caput eſt, alii alios omnino deſtruere debeant, & in immenſum improbabilis ſit omnium in eandem partem conſpiratio.

Quoniam per pauciores angulos eruuntur priora latera, error in iis minor timeri poteſt, quam in poſtrema baſi. Si is in omnibus timeretur proportionalis angulorum adhibitorum numero, & conſideretur, reductionem angulorum ad horizontales, & laterum ad meridianam lineam, quæ poſterior reductio fit per illa perpendicula *Bd*, *Ce* &c., quæ videre eſt in *fig.* 1, nullum errorem ſenſibilem poſſe parere ob angulos rectis proximos, qui ubique adhibentur; patebit ad ſummum timeri poſſe errorem in toto gradu, qui ad gradum ſit, ut eſt dimidius error in baſi computanda ortus ad baſim; nimirum cum ea ſit plus quam decima pars unius gradus, & ejus error unius paſſus, timeri ad ſummum poteſt error paſſuum 5, vel hexapedarum minus quam 4 in toto gradu inde ortus. Ex aſtronomicis autem obſervationibus error integri minuti ſecundi omnino timeri non poteſt in arcu toto 2°, 10′ poſt illum tantum conſenſum, quem vidimus. Quare in gradu toto timeri poteſt error minor dimidio ejus, quem unum ſecundum ſecum trahit, qui cum trahat hexapedas 16, timeri poterit inde error minor hexapedis 7, adeoque ſi error aſtronomicus cum geodetico conſpiraret, vix 10 hexapedarum errorem timere liceret in toto gradu; quo quidem ego olim deveniri poſſe nequaquam credidiſſem, obſervandi ſcilicet methodo, & inſtrumentis nondum ita perfectis. Inde autem conſtat diſcrimen 69 hexapedarum, quod invenimus, non obſervationibus tribuendum eſſe, ſed irregularitati curvæ æquilibrii, de qua jam agemus, facto gradu ad opuſculum 5; nam poſtremum opuſculi 4 caput, quod agit de iis, quæ pertinent ad menſuram baſis, ne delibare quidem conceſſum eſt.

Omiſſis omnibus, quæ pertinent ad hypotheſes gravitatis directæ ad unicum centrum, quæ initio quinti opuſculi diligen-

genter ſum perſecutus, notabo illud tantummodo, in omnibus ejuſmodi hypotheſibus tellurem, ſi quieſcat, debere eſſe ſphæricam, ſi convertatur circa proprium axem, debere induere formam ellipſoidis cujuſdam compreſſæ ad polos, ſed genitam converſione curvæ cujuſdam, quæ facile definitur, circa axem æquatoris ita, ut paralleli omnes ſint circuli, & Meridiani omnes ſint æquales inter ſe in curva æquilibrii, quæcumque ſit inæqualitas textus in partibus ſolidis, & utcumque montes aſſurgant, ſubſidant valles. Quare cum noſter gradus adeo differat a Gallico in eadem fere latitudine definito, nec diſcrimen ab errore obſervationum repeti poſſit; omnes ejuſmodi gravitatis hypotheſes per hanc noſtram obſervationem excluduntur a natura.

Deinde omiſſis iis, quæ pertinent ad alias gravitatis hypotheſes, quas initio attigi, & quæ, ut eas eodem opuſculo ſum perſecutus, laborant itidem eodem vitio; gradum faciam ad figuram, quæ haberi debet in hypotheſi gravitatis Newtonianæ, quam aſtronomia mechanica uſque adeo commendat. Ac primo quidem ſi fluidum homogeneum ea vi præditum quieſcat, ſatis patet, ipſum debere induere figuram ſphæricam; ſi autem gyret circa proprium axem, debet induere figuram ellipſoidis Apollonianæ compreſſam ad polos, quod quidem habetur etiam, ſi adſit præterea vis quæcumque vel attractiva ad centrum, vel repulſiva a centro proportionalis diſtantiæ ab ipſo centro, immo etiam ſi habeatur vis tendens ad planum æquatoris, vel ab ipſo ad angulos rectos, & proportionalis diſtantiæ ab eodem plano. Id quidem demonſtravi tam oſtendendo vim in ejuſmodi figura fore perpendicularem ſuperficiei, quam binos rectilineos canales e quovis puncto prodeuntes, & ad ſuperficiem terminatos fore in æquilibrio, quod poſterius ſolum ſufficeret; nam illud generaliter demonſtravi, quotieſcumque habeatur indefinite æquilibrium binorum quorumvis rectilineorum canalium, e quovis puncto prodeuntium, & terminatorum ad ſuperficiem, haberi etiam æquilibrium canalium quorumcumque tam rectilineorum, quam etiam curvilineorum, tam terminatorum ad ſuperficiem, quam in ſe redeuntium, & haberi in ſuperficie vim ipſi ſuperficiei perpendicularem, quod hanc tractationem multo reddit ſimpliciorem, quam ubi curvilineorum etiam canalium habenda ſit ratio. Id autem æquilibrium habetur, ubi ſemiaxes ſint reciproce proportionales toti

gra-

gravitati (hoc nomine appellabo vim, quæ coaleſcit ex gravitate primitiva, & vi centrifuga) in eorum verticibus.

Jam vero ellipticitatem ellipſeos genitricis inquirens, ſive differentiam axium diviſam per axem alterum pro caſu, quo ea ſit exigua, inveni communem, & jam cognitam: nimirum eſt gravitas ad $\frac{5}{4}$ vis centrifugæ ſub æquatore, ut ſemidiameter æquatoris ad ejus differentiam a ſemiaxe, vel poſita ratione vis centrifugæ ibidem ad gravitatem n ad m, ſemidiametro æquatoris r, differentia ſemidiametrorum x, eſt ellipticitas $\frac{x}{r}=\frac{5n}{4m}$; cumque facile demonſtretur eſſe $\frac{n}{m}=\frac{1}{289}$ ſatis proxime, ut itidem demonſtravi, evadit ratio $\frac{x}{r}=\frac{1}{231}$ proxima Newtonianæ $\frac{1}{230}$.

Præterea in hac hypotheſi homogeneitatis, & exigua compreſſione invenitur, incrementa gravitatis totius ab æquatore ad polum eſſe proxime, ut quadrata ſinuum latitudinis, vel ut ſinus verſos latitudinis duplicatæ.

Quod ſi non habeatur fluidum homogeneum, ſed nucleus ſolidus ſphæricus fluido alterius denſitatis, & exiguæ altitudinis circumfuſus, tum vero ſequenti artificio in figuram inquiſivi ejuſdem fluidi. Concipio quidquid materiæ redundat in nucleo, quem aſſumo denſiorem fluido, ſupra fluidi denſitatem abire in centrum, & inde attrahere non in ratione reciproca duplicata diſtantiarum, ſed in ratione earundem directa: tum ſoluto nucleo quæro figuram æquilibrii, quæ ex iis, quæ demonſtrata ſunt, eſt ellipſois, in qua totæ gravitates in axium verticibus ſint reciproce, ut diſtantiæ a centro, ſive ut ſemiaxes ellipſeos genitricis. Jam hic concipio, illius materiæ collectæ in centro actionem in ipſo quidem polo manere, ſed mutari deinde in ratione reciproca duplicata diſtantiarum, non in ſimplici directa, ut in figura determinanda aſſumpſeram, & quoniam hac mutatione facta æquilibrium amittitur ſolum, quia fluidum verſus æquatorem magis diſtans a centro amittit aliquid ponderis ob eam actionem ibi imminutam, non auctam, ut erat prius (nam infra eum limitem mutatio circumquaque æqualis fit), concipio ubique effundi, quantum

ſatis

ſatis eſt fluidi ad reſtituendum æquilibrium; ac ubi exigua ſit ellipticitas, invenio id augmentum eſſe per quam exiguum non modo reſpectu integrorum ſemiaxium ellipſeos genitricis, ſed etiam reſpectu eorum differentiæ, ut adeo pro hac nova curva æquilibrii prior illa ellipſis aſſumi poſſit ſine ullo metu erroris ad ipſas differentias diſtantiarum pertinentis: verum gravitates totas in axium verticibus, invenio, non eſſe ita proxime in ratione reciproca ipſorum ſemiaxium, ut earum differentia diviſa per alteram ex ipſis exprimat ellipticitatem, ſed incrementa gravitatis ab æquatore ad polos adhuc perſeverare proportionalia ſinubus verſis latitudinum duplicatarum. Quod ſi jam concreſcat nucleus, id æquilibrium non turbat; & ſi materia in centro redundans diffundatur per nucleum, ut is evadat denſior fluido, vis agens in particulas fluidi ex demonſtratis a Newtono manebit eadem. Quare figura, & diſcrimen gravitatis manebit, ut prius.

Jam vero ſi ratio denſitatis nuclei ad fluidum ſit p ad t, erit ellipticitas ſive $\frac{x}{r} = \frac{n}{2m\left(1 - \frac{3t}{5p}\right)}$, & differentia gravitatis in polo, & æquatore diviſa per gravitatem in æquatore erit $\frac{5n}{2m} \times \frac{4p - 3t}{5p - 3t}$. Multa ſunt notatu digniſſima, quæ ad haſce formulas pertinent, quæ in meo quinto opuſculo ſum perſecutus: evolvam hic unum, aut alterum, ut initio promiſi.

In primis priorem formulam ibi inveni plurimum abludere a Bernoulliana, quæ habetur in diſſertatione de maris æſtu, ac, uti jam eſt notum, profluxit ex fallaci theoria omnino erronea; licet eadem illa diſſertatio egregiis compertis pleniſſima ſummum virum vel ipſa ſola, ac inſignem primi ordinis Mathematicum oſtendat: deinde inveni, eam optime conſentire cum formulis longe alia methodo deductis a Clerautio in opuſculo de telluris figura, & D'Alambertio de ventorum origine, ſummis itidem, & immortalis famæ viris. Quoniam vero, ut ipſe prior D'Alambertus notavit, ubi $5p = 3t$, formula evadit infinita, & ubi $5p < 3t$, migrat in negativam, & exhibet non ſphæroidem compreſſam ad polos, ſed productam; diligenter expoſui, quæ ad utrumque pertinent ex hiſce

pri-

prima fronte paradoxis: nam inde eruitur, ſi nuclei denſitas *p* ita ſit minor denſitate fluidi *t*, ut ſatis accedat ad rationem 3 ad 5, poſſe utcumque exigua rotationis celeritate haberi figuram plurimum compreſſam; deinde & illud, ubi denſitas nuclei ſit adhuc minor, quam in ea ratione, poſſe haberi vi rotationis diurnæ, quæ cæteroquin gravitatem ſub æquatore minuit, figuram non compreſſam ad polos, ſed productam.

Porro notavi illud, formulas haſce habere locum etiam in hoc caſu denſitatis maioris nuclei, in quo materia redundante ipſius nuclei amandanda in centrum, & inde attrahente, concipiendum eſt, addi nucleo materiam, quæ ipſum reducat ad æqualem denſitatem cum fluido, & haberi in centro tantundem materiæ repellentis in eadem ratione, quo pacto determinatio manet eadem, & bina, quæ adjecta ſunt, cum actiones habeant contrarias, & ſe elidentes, figuram nihil turbare, in caſu autem valoris negativi haberi quidem æquilibrium in ea figura, quam exhibet formula, ſed non poſſe haberi conſiſtentem ſtatum, & quavis utcumque minima mutatione facta, fluidum non redire ad eam figuram, ſed inde ſponte magis recedere, prorſus ut in mea theoria virium in natura exiſtentium accidit in virium limitibus iis, quos appello non cohæſionis, in quibus, aucta diſtantia binorum punctorum a ſe invicem, tranſitur ab attractione ad repulſionem. Hinc ſi maſſa ejuſmodi quieſcens, & ſphærica converti incipiat circa proprium axem, non producetur, ut æquilibrii figuram ei vi centrifugæ debitam aſſequatur, ſed elevabitur ſub æquatore ſemper magis, & diſſolvetur, antequam deveniat ad formam ullam æquilibrii, quod quidem ſuſpicor D'Alambertum nequaquam animadvertiſſe, neque hoc æquilibrii non conſiſtentis notaſſe genus.

Eædem formulæ exhibent elegantiſſimum theorema a Clerautio alia methodo inventum, quod huc reducitur. Conſiderentur binæ fractiones pro ſingulis binorum caſuum nuclei homogenei, & heterogenei, prima differentiæ ſemiaxis, a ſemidiametro æquatoris diviſæ per hanc ſemidiametrum, quam fractionem diximus ellipticitatem, ſecunda differentiæ gravitatis in æquatore, & polo diviſæ per hanc poſteriorem, quam hic dicam fractionem gravitatis: eæ binæ fractiones in caſu homogeneitatis æquales ſunt, uti & ſupra diximus, ac utriuslibet

ex-

expreſſio eſt $\frac{5n}{m}$, in caſu vero heterogeneitatis ſunt diverſæ ita, ut illa, quæ habetur in caſu homogeneitatis, ſit media arithmetice proportionalis inter ipſas. Si enim prima formula, dempta fractione denominatoris, reducatur ad hanc $\frac{5n}{2m} \times \frac{p}{5p - 3t}$, & addatur ſecundæ $\frac{5n}{2m} \times \frac{4p - 3t}{5p - 3t}$, earum ſumma erit $\frac{5n}{2m} \times \frac{5p - 3t}{5p - 3t}$ ſive $\frac{5n}{2m}$ dupla illius mediæ $\frac{5n}{4m}$; unde conſtat illud: ſi media telluris denſitas ſit major denſitate marium, debere differentiam gravitatis ab æquatore ad polos eſſe majorem, quam $\frac{1}{231}$ totius gravitatis, ſed ellipticitatem debere eſſe tantundem ea minorem, & non ut Newtonus affirmaverat, itidem majorem.

Et hæc quidem pertinent ad regulares figuras, quas pertractavi; nam de elliptico nucleo agere omiſi, & cur omiſerim expreſſi. Perſecutus autem præterea ſum mutationes, quas montes, qui prominent, & valles, quæ dehiſcunt, poſſent inducere in æquilibrii curvam, atque illud demonſtravi, quod jam olim in diſſertatione de telluris figura demonſtraveram, globum, cujus radius ſit unius milliarii geographici, ſi extet ſupra ſuperficiem terræ, attractione ſua detorquere pendulum poſitum ſibi ad latus per integrum minutum primum, & augere gravitatem ſolum $\frac{1}{20000000}$ ſui parte, omnino inſenſibili, eundem autem globum depreſſum infra ſuperficiem terræ, ubi penduli poſitionem nihil turbet, augere gravitatem $\frac{1}{3438}$ ſui parte, quod quidem penduli ad ſecunda oſcillantis longitudinem augeret $\frac{1}{8}$ parte unius lineæ, quæ pars in experimentis pendulorum, facile deprehendi poteſt. Aliorum autem globorum ratio eſt ipſis proportionalis in eorum contactu. Quod ſi non aliquis habeatur mons, ſed ſtratum quoddam ad latus jacens, & ſatis longe protenſum, multo majorem parit deviationem, nam ejuſmodi ſtratum ſemicirculare, & protenſum ad 50 milliaria, altum autem paſſibus 100 parit, ut ibidem innui, & alibi demonſtravi, deviationem ſecundorum 25.

 Por-

Porro jam hinc patet, quantum turbare poſſint regularem formam curvæ æquilibrii montes, qui prominent, ac ipſi etiam colles, & juga, tum valles, quæ oppoſita ratione agunt, & ſi Obſervator hæc evitet, addenſationes materiæ, vel vacuitates non ita ingentes poſitæ oblique prope ſuperficiem infra ipſam, quas nulla Obſervatoris diligentia vitare poteſt. Si in binis extremis arcus unius gradus habeatur deviatio 15 ſecundorum in partes oppoſitas, gradus augeri debet, vel minui $\frac{1}{120}$ ſui parte, nimirum hexapedis 475, quo diſcrimine vix Lapponienſis gradus a Quitenſi differt. At ejuſmodi effectum gignit mons, vel materiæ aggeſtio, aut cavitas, quæ æquivaleant globo habenti quartam milliarii partem pro radio, & jugum æquivalens ſtrato 60 paſſuum altitudinis, quæ quidem in tellure paſſim occurrunt; ut jam hinc videre liceat, admodum exiguam affulgere poſſe ſpem regularis progreſſus in graduum obſervatorum differentiis, nec ad ejuſmodi irregularitatem in graduum differentiis, adeoque in curvatura curvæ æquilibrii, nimis exiguam eſſe hanc aſperitatem, & irregularitatem ſuperficiei terreſtris, quam cernimus; quin immo niſi montes plerumque ſaltem vacui eſſent, vel denſitatem mediam denſitate media telluris haberent multo minorem, omnino multo major haberetur in graduum differentiis irregularitas, quam reapſe huc uſque exhibuerint obſervationes, de quibus agemus paullo inferius.

Patet autem unde fieri potuerit, ut noſter gradus brevior obveniret; quod ego quidem jam olim in mente habueram, & in ipſo expeditionis initio affirmaveram ſæpe, me cenſere, deprehenſum iri per obſervationes, quas inſtituebamus; hic autem in primo expreſſi opuſculo, & Mairius libens adoptavit, expreſſitque in ſecundo. Obſervationes aſtronomicæ inſtitutæ ſunt Romæ & Arimini, inter quas urbes totum aſſurgit Italiæ ſolum uſque ad Appenninum jugum, quo ſolo utrobique ſectoris pendulum flectente introrſum, adeoque removente a ſe invicem bina zenith, arcus cæleſtis intermedius excrevit, & minor hexapedarum numerus pro intermedio gradu relictus eſt. Quoniam autem diſcrimen hexapedarum a Gallico illo gradu evaſit 69, quarum 8 debentur differentiæ latitudinum, adeoque remanet diſcrimen 61, quod reſpondet ſecundis 4, diſcrimen debitum toti arcui intercepto Romam inter, & Ariminum exce-

cedenti nonnihil gradus duos, reſpondebit ſecundis 8. Quare ſi Pirenæi montes Gallicum gradum contraria actione nihil produxerunt, & inæqualitates nullæ infra ſuperficiem telluris deliteſcentes perturbationem aliquam induxerunt; ſatis fuit ad ejuſmodi inæqualitatem pariendam in ſingulis extremis deviatio penduli ſectoris reſpondens 4 ſecundis, quam poteſt parere ſtratum ſoli perpetuum, interiectum ejuſdem denſitatis, cum media denſitate telluris, craſſum tantummodo paſſibus 16, craſſitudine nimirum per quam exigua.

Præterea patet illud, ſi in graduum differentiis inveniatur irregularitas ingens, & in pendulorum iſochronorum differentiis exigua, id fore indicio ejuſmodi irregularitatem oriri ex irregularitate, quam videmus in ſuperficie telluris, non ex aliquo inæquali textu ſatis infra ipſam.

Tranſeundum hic eſſet ad conſulendas obſervationes, ſed præmittere oportet, quæ pertinent ad definiendam figuram telluris per gradus. Cogor hic etiam omittere partem multo maximam eorum etiam, quæ pertractavi capite 2 opuſculi 5; adhuc tamen innuam ſolutionem generalem problematis, quo in ellipſi utcumque compreſſa, ex datis binis Meridiani gradibus obtinetur ratio axium. In primis in meis Sectionum Conicarum elementis per ſimplicem finitam geometriam demonſtravi, radios circulorum oſculatorum, quibus proportionales ſunt gradus, eſſe, ut cubos normalium: conſtat autem eſſe normalem axi ad ordinatam, vel ſubnormalem, ut eſt radius ad coſinum, vel ſinum latitudinis. Hinc datis binis gradibus in binis latitudinibus datis, habetur ratio binarum normalium, adeoque etiam binarum & ordinatarum, & ſubnormalium. Porro demonſtravi hoc elegans theorema: eſſe differentiam quadratorum binarum ordinatarum quarumcumque utriuslibet ex binis ellipſeos axibus ad differentiam quadratorum binarum ſubnormalium, ut eſt quadratum axis illius ejuſdem ad quadratum axis alterius. Habetur igitur hæc ratio, adeoque ellipticitas.

Ex eo theoremate erui hujuſmodi formulam pro ſpecie ellipſeos. Sit ſemiaxis $= 1$, ſemidiameter æquatoris $= x$, gradus propior æquatori $= g$, remotior $= G$, ſinus prioris latitudinis ad radium $= 1$ ſit $= s$, poſterioris $= S$, coſinus illius c, hujus C, erit $\frac{1}{xx} = 1 - \frac{G^{\frac{2}{3}} - g^{\frac{2}{3}}}{G^{\frac{2}{3}} S^2 - g^{\frac{2}{3}} s^2}$. Hanc autem

 for-

formulam pro caſu ellipticitatis exiguæ reduxi ad aliam prorſus conſpirantem cum celebri Maupertuiſiana, ſi litteræ pro æquivalentibus ſubſtituantur, nimirum valor differentiæ ſemidiametri æquatoris a ſemiaxe evaſit $\frac{G-g}{3(GSS-gss)}$, quæ, ſi alter gradus ſit in æquatore, alter in polo, evadit multo ſimplicior, nimirum $\frac{G-g}{3G}$; cumque ob ſemiaxem $=1$, & proxime æqualem ſemidiametro æquatoris, eadem formula exhibeat ipſam ellipticitatem, habebitur hujuſmodi theorema: *Triens differentiæ graduum ſub polo, & æquatore diviſus per gradum ſub æquatore exhibet ellipticitatem.*

Ope hujus theorematis via ſternitur multo facilior ad inveniendam ellipticitatem e binis gradibus quibuſcumque; nam ex iis facile invenitur differentia graduum ſub æquatore, & polo, ope hujus theorematis, quod & Newtono innotuit, ac ego demonſtravi & jam olim, & in eo opuſculo iterum: *decrementa graduum ab æquatore ad polum ſunt, ut quadrata ſinuum latitudinis, vel ut ſinus verſi latitudinis duplicatæ*, uti & de gravitatis incrementis ſuperius diximus. Si enim fiat, ut differentia dimidiorum ſinuum verſorum binarum latitudinum ad radium (nimirum ad dimidium diametri, quæ eſt differentia ſinuum verſorum latitudinum duplicatarum o, & 90°, ſive arcuum o, & 180°), ita differentia illorum binorum graduum ad quartum, habebitur differentia graduum ſub polo, & æquatore, cujus triens dividi poteſt per utrumvis gradum datum, cum omnes gradus a ſe invicem parum differant, ut habeatur quæſita ellipticitas proxima veræ.

Eodem prorſus artificio e binis pendulorum iſochronorum longitudinibus, quæ ſunt gravitatibus proportionales, habetur facile differentia earum, quæ haberi debent ſub polo, & æquatore, quæ differentia deinde diviſa per alteram longitudinem, exhibet illam, quam ſupra diximus fractionem gravitatis, quæ ſubducta a duplo valoris illius $\frac{4n}{5m}$, quæ eſt ellipticitas, & fractio gravitatis pro caſu homogeneitatis, ſive ab $\frac{1}{231}$, relinquit ellipticitatem pro caſu heterogeneitatis ob illam arithmeticam continuam proportionem, de qua ſupra egimus.

Hinc

Hinc igitur ſtratam jam habemus viam ad inquirendum in figuram telluris tam ope pendulorum, quam ope graduum. Selegi ex pendulis iſochronis 5, quorum longitudines tum habebam maxime certas ab Academicis Pariſienſibus recens obſervatas ſub æquatore *a Porto bello*, *a Petit Goave*, Pariſiis, Pelli. Selegi itidem 5 gradus, quos habemus accurate definitos, ſub æquatore, ad promontorium Bonæ Spei, hic in ditione Pontificia, in Gallia Boreali, & in Lapponia, adhibita huic poſtremo illa correctione, quæ adhibita eſt etiam a Bouguerio, & præter quam alias adhibendas non eſſe, ut ut ab alio nuper adhibitas, demonſtrari facile poteſt. Proponam hic 4 tabellas eo pertinentes, quarum priores duæ pertinent ad longitudines pendulorum iſochronorum, poſteriores ad Meridiani gradus. In prima, & tertia habetur in prima columna locus obſervationis, in ſecunda columna latitudo obſervationi reſpondens, in tertia dimidium ſinus verſi ejus latitudinis duplicatæ, in quarta menſuræ ipſæ pendulorum, vel graduum, in quinta differentiæ a prima, in ſexta differentiæ illæ, quæ ſtantibus prima, & poſtrema menſura, differentiæ omnes eſſent proportionales ſinubus verſis, in ſeptima demum error, ſive diſcrimen harum, quæ haberi deberent, ab illis, quæ revera ſunt habitæ. Atque hæc pertinent ad primam, & tertiam tabulam: in ſecunda, & quarta habentur ellipticitates, quæ prodeunt ex binis quibuſque longitudinibus pendulorum, vel gradibus: ſed in pendulis omiſi tria binaria, quæ habuiſſent obſervationes inter ſe nimis proximas. In prima columna habentur eæ menſuræ excerptæ e tabula prima, & tertia, quæ combinantur, in ſecunda differentia ſub polo, & æquatore inventa ſuperiore methodo, in tertia columna tabulæ ſecundæ habetur fractio gravitatis, in quarta ejus tabulæ, & in tertia tabulæ quartæ ellipticitas.

Tabu-

Tabula 1 *pro gravitate.*

Locus obſervationis	*Latitudo* °	′	½ *ſin. vers.rad.* 10000	*Pendulum in lin.Paris.*	*Different. a primo*	*Differ. computata*	*Error*
Sub æquatore	0	0	0	439 . 21	0	0	0
A Portobello	9	34	271	439 . 30	. 09	. 07	. 02
A petit-Goave	18	27	1002	439 . 47	. 26	. 24	. 02
Pariſiis	48	50	5667	440 . 67	1 . 46	1 . 38	. 08
Pelli	66	48	8450	441 . 27	2 . 06	2 . 06	0

Tabula 2 *pro eadem.*

Binarium	*Differ. in pol., & æq.*	*Fractio gravitatis*	*Ellipticitas*	*Binarium*	*Differ. in pol., & æq.*	*Fractio gravitatis*	*Ellipticitas*
1,& 5	2 . 44	$\frac{1}{180}$	$\frac{1}{319}$	1,& 4	2 . 58	$\frac{1}{170}$	$\frac{1}{355}$
2, 5	2 . 41	$\frac{1}{182}$	$\frac{1}{312}$	2, 4	2 . 54	$\frac{1}{173}$	$\frac{1}{343}$
3, 5	2 . 42	$\frac{1}{182}$	$\frac{1}{312}$	3, 4	2 . 57	$\frac{1}{171}$	$\frac{1}{351}$
4, 5	2 . 16	$\frac{1}{203}$	$\frac{1}{265}$				

Tabula 3 *pro gradibus.*

Locus obſervationis	*Latitudo* °	′	½ *ſin. vers.rad.* 10000	*Hexapedæ*	*Differ. a primo*	*Differ. computata*	*Error*
In America	0	0	0	56751	0	0	0
Ad Prom. B. S.	33	18	2987	57037	286	240	− 46
In Italia	42	59	4648	56979	228	372	144
In Gallia	49	23	5762	57074	323	461	138
In Lapponia	66	19	8386	57422	671	671	0

Tabu-

Tabula 4 pro iiſdem.

Binarium	*Differ. in pol., & æqu.*	*Ellipticitas*	*Binarium*	*Differ. in pol., & æqu.*	*Ellipticitas*
1, & 5	800	$\frac{1}{213}$	2, & 4	133	$\frac{1}{128}$
2, 5	713	$\frac{1}{239}$	3, 4	853	$\frac{1}{200}$
3, 5	1185	$\frac{1}{144}$	1, 3	491	$\frac{1}{347}$
4, 5	1327	$\frac{1}{128}$	2, 3	-350	$-\frac{1}{486}$
1, 4	549	$\frac{1}{314}$	1, 2	957	$\frac{1}{78}$

Haſce tabulas contemplanti patebunt multa, quæ pertinent ad efformandum rectum de hac quæſtione judicium. In prima videbit pendulorum longitudines cohærere intra paucas centeſimas lineæ partes cum illa ratione ſinuum verſorum latitudinis duplicatæ, quæ quidem ratio cum haberi debeat, ſive nucleus homogeneus ſit cum fluido ambiente, ſive heterogeneus; male inde quis inferet, a pendulorum longitudinibus ejuſmodi homogeneitatem comprobari. Quin immo ejuſmodi homogeneitatem penitus evertit ſecunda tabula. In ea patet, haud quidem ita multum a ſe invicem diſcrepare determinationes illas 7 ellipticitatis, quæ habentur in poſtrema ejus tabulæ columna, potiſſimum ſi dematur quarta, quæ aliquanto plus a ceteris differt, & ab obſervationibus proximioribus eſt deducta. Si dematur illud quartum binarium, media omnium gravitatis fractio erit $\frac{1}{335}$. Cum illa fractio gravitatis obvenerit major, quam $\frac{1}{231}$, manifeſto colligitur ex Clerautii theoremate obſervationes pendulorum non cohærere cum homogeneitate, ſed requiri nucleum denſiorem, & ellipticitatem majorem illa $\frac{1}{231}$,

quam

quam exigit homogeneitas; quod ipſum cum ego in eo opuſculo diſerte affirmaverim, & Clerautii theorema ipſum ex mea theoria deduxerim, ipſo Clerautio nominato, miratus ſane ſum in opuſculo nuper in Hetruria edito, me contra Clerautium hac ipſa in re adduci teſtem pro homogeneitate, & hoc ipſum meum indigitari opuſculum.

Contra vero in tertia tabula ſatis patet differentias graduum diſcrepare plurimum ab illa ratione ſinuum verſorum, & manente primo, ac poſtremo gradu, correctiones adhibendas eſſe obſervatis gradibus ſane enormes, ad ejuſmodi rationem iis conciliandam. Noſtro gradui, quem intra 10, vel ad ſummum 15 hexapedas certum cenſeo ex iis, quæ dicta ſunt, addere oportet hexapedas 144, Gallico cum tanta cura definito poſt tot iteratas menſuras, 138. Quod ſi primus etiam, & poſtremus corrigatur gradus, arbitrariæ correctiones infinitæ numero adhiberi poterunt ita, ut ea ratio ſervetur, ſed obſervationibus ſemper vis multo maxima inferetur. Invenio illud, quod in memorato volumine nequaquam quæſiveram, ſi omnes gradus corrigantur ita, ut ſerventur hæ tres conditiones, nimirum ut ea ratio differentiarum maneat, ut poſitivæ correctiones negativis æquentur, ut ſumma ſive poſitivarum, ſive negativarum correctionum ſit omnium minima, quæ ſalvis prioribus binis conditionibus haberi poteſt, retinendum eſſe ſine ulla correctione gradum illum Americanum, demendas ſecundo gradui Affricano hexapedas 79. 2, poſtremo Lapponienſi 90. 5, addendas vero noſtro Italico 93. 8, Gallico Pariſienſi 75. 9. Sed hæ ipſæ correctiones enormes ſunt, & vim nimiam inferat obſervationibus neceſſe eſt, qui rationem, quam regularis ille progreſſus requirit, in obſervatorum graduum differentias velit inducere, invita ſane Minerva.

Irregularitatem ipſam nihilo minus quarta evertit tabula. Decem illæ ellipticitates, quæ e 10 graduum binariis eruuntur, uſque adeo a ſe invicem diverſæ ſunt, & penultima productam exhibet figuram pro compreſſa. Ellipticitas earum omnium media erit $\frac{1}{255}$, non illa quidem major illa $\frac{1}{231}$, quam exigit homogeneitas, ſed minor; adhuc tamen ſatis remota ab ea $\frac{1}{335}$, quam pendulorum longitudines exhibent. Clerautius,

tius, cum nondum Americani, Affricani, noſtri gradus menſura haberetur, ex Gallico, & quidem nec dum ſatis correcto, & Lapponico, arbitratus, compreſſionem deduci ex obſervatis gradibus majorem illa $\frac{1}{231}$, ut itidem fractionem illam gravitatis majorem, cenſuit omnino recurrendum eſſe ad nucleum ellipticum pro concilianda pendulorum longitudine cum gradibus.

At ego quidem cum videam determinationes e graduum menſura repetitas uſque adeo a ſe invicem diſcrepare, illud arbitror, æquilibrii curvam eſſe omnino irregularem inæqualitatibus hiſce, quas habemus in ſuperficie detorquentibus pendulum in aſtronomicis inſtrumentis; adeoque ex gradibus, niſi ingens eorum numerus habeatur, ut inter plurimas a ſe invicem admodum diſcrepantes determinationes accipiatur medium, figuram telluris haberi non poſſe. Cenſeo igitur fidendum potius determinationi a pendulis deſumptæ, quæ ellipticitatem exhibet, uti vidimus, $\frac{1}{335}$; verum hæc ipſa non debet haberi pro demonſtrata; cum inter cetera illud facile demonſtrari poſſit, inæqualitatem gravitatis vel totam, quanta obſervata eſt, vel magna ex parte poſſe oriri a majore denſitate materiæ terreſtris prope polos, quam prope æquatorem, ſi ea habeatur, & certa quadam lege progrediatur. Cum autem ex 10 graduum binariis novem exhibeant figuram compreſſam ad polos, quam & theoria ſuadet, unica vero productam; inde etiam admodum probabile redditur figuram telluris compreſſam eſſe, compreſſionis quantitate adhuc penitus ignorata.

Parallelorum gradibus non ſum hic uſus, quod eos cenſeam, ut innui, ſatis accurate definiri non poſſe. Habemus unicum definitum in Gallia in latitudine 43°. 32′, hexapedarum 41618. Si is cum uno quovis ex ſuperioribus 5 Meridiani gradibus conferatur per ellipticitatis formulam, quam pro eo caſu demonſtravi in fine opuſculi 5, eſt autem $\frac{G - Cg}{3ccG - C^3g}$, in qua G gradus Paralleli, g gradus Meridiani, C coſinus latitudinis prioris, c poſterioris, habentur $\frac{1}{217}$, $\frac{1}{244}$, $\frac{1}{146}$, $\frac{1}{129}$, $\frac{1}{154}$;

quod & irregularitati favet, & compreſſioni. Sed illi gradui fidendum eſſe non cenſeo.

Reliquum eſt ut adjiciam tabulam longitudinum, ac latitudinum urbium Pontificiæ ditionis, quam promiſeram.

Tabula longitudinis, & latitudinis Urbium omnium, atque Epiſcopatuum Pontificiæ ditionis.

NOMINA Italica,	& Latina	Longitudo G. M. S.			Latitudo G. M. S.		
Acqua pendente	Aquula	29	21	19	42	45	23
Alatri	Alatrium	30	51	50	41	43	43
Albano	Albanum	30	10	31	41	43	50
Amelia	Ameria	29	56	1	42	33	32
Anagni	Anagnia	30	40	11	41	44	41
Ancona	Ancona	31	1	22	43	37	54
S. Angelo in Vado	Tifernum Metaurenſe	29	55	40	43	40	0
Aſcoli	Aſculum	31	5	0	42	51	24
Aſſiſi	Aſſiſium	30	7	43	43	4	22
Bagnarea	Balneoregium	29	38	22	42	38	9
Bertinoro	Bretonorium	29	39	13	44	8	54
Bologna	Bononia	28	52	33	44	29	39
Cagli	Callium	30	10	4	43	32	55
Camerino	Camerinum	30	56	33	43	6	25
Cervia	Cervia	29	51	58	44	15	31
Ceſena	Ceſena	29	45	35	44	8	25
Cingoli	Cingulum	30	44	5	43	22	57
Città di Caſtello	Tifernum	29	44	26	43	28	16
Città della Pieve	Civitas Plebis	29	31	27	43	0	6
Cività Caſtellana	Feſcennia	29	55	29	42	17	7
Cività Vecchia	Centumcellæ	29	17	0	42	5	24
Comacchio	Comaclum	29	42	17	44	40	27
Corneto	Cornuetum	29	15	30	42	15	23
Fabriano	Fabrianum	30	25	38	43	20	0
Faenza	Faventia	29	24	4	44	17	19

Fano

Nomina Italica,	& Latina	Longitudo G. M. S.	Latitudo G. M. S.
Fano	Fanum	30 32 8	43 51 0
Ferentino	Ferentinum	30 46 48	41 41 36
Fermo	Firmanum	31 13 56	43 10 18
Ferrara	Ferraria	29 8 40	44 49 56
Foligno	Fulginium	30 13 17	42 57 49
Forlì	Forum Livii	29 33 44	44 13 25
Foſſombrone	Forum Sempronii	30 19 22	43 41 15
Fraſcati	Tuſculum	30 12 4	41 48 22
Froſinone	Fruſino	30 52 25	41 38 31
Gubbio	Eugubium	30 5 27	43 20 35
Jeſi	Aeſium	30 45 53	43 31 51
Imola	Forum Cornelii	29 13 49	44 21 32
S. Leo	Leopolis	29 51 58	43 54 0
Loreto	Lauretum	31 7 20	43 27 0
Macerata	Macerata	30 58 18	43 18 36
Magliano	Maſſa Malliana	30 0 14	42 21 45
Matelica	Matelica	30 31 8	43 15 8
Montalto	Mons altus	31 7 44	42 59 44
Monteſiaſcone	Mons Faliſcus	29 32 59	42 32 15
Narni	Narnia	30 1 50	42 31 17
Nepi	Nepete	29 51 25	42 14 39
Nocera	Nuceria	30 18 32	43 6 40
Norcia	Nurſia	30 37 18	42 47 55
Orte	Ortanum	29 54 55	42 27 30
Orvieto	Oropitum, Urbs vetus	29 38 19	42 43 24
Oſimo	Auximum	30 59 38	43 29 36
Oſtia	Oſtia	29 48 50	41 45 35
Paleſtrina	Præneſte	30 24 55	41 50 3
Penna di Billi	Penna	29 47 10	43 29 23
Pergola	Pertia	30 20 24	43 33 54

NOMINA Italica,	& Latina	Longitudo G. M. S.	Latitudo G. M. S.
Perugia	Peruſia	29 54 28	43 6 46
Peſaro	Piſaurum	30 25 51	43 55 1
Piperno	Privernum	30 41 57	41 28 38
Ponte Corvo	Fregellæ	31 11 48	41 28 5
Porto	Portus	29 46 40	41 46 44
Ravenna	Ravenna	29 23 6	44 25 5
Recanati	Recinetum	31 3 38	43 25 44
Rieti	Reate	30 22 40	42 24 25
Rimini	Ariminum	30 5 6	44 3 43
Ripatranſone	Cupramontana	30 17 0	43 0 24
ROMA	ROMA	30 0 0	41 53 54
Sarſina	Sarſina	29 42 20	43 55 21
Segni	Signia	30 32 45	41 41 53
S. Severino	Septempeda	30 42 5	43 14 17
Sezze	Setia	30 34 29	41 30 5
Sinigaglia	Senogallia	30 44 0	43 43 16
Spoleto	Spoletium	30 15 31	42 44 50
Sutri	Sutrium	29 44 26	41 13 34
Terni	Interamna	30 10 26	42 34 25
Terracina	Anxur, Tarracina	30 45 37	41 18 14
Tivoli	Tibur	30 19 3	41 57 49
Todi	Tudertum	29 55 26	42 46 45
Tolentino	Tolentinum	30 48 28	45 12 30
Toſcanella	Tuſcania	29 23 27	42 24 50
Velletri	Velitræ	30 17 45	41 41 16
Veroli	Verulum	30 56 16	41 41 41
Viterbo	Viterbium	29 37 49	42 24 54
Urbania	Urbanea	30 3 27	43 39 56
Urbino	Urbinum	30 9 20	43 43 36

Fig. 2.

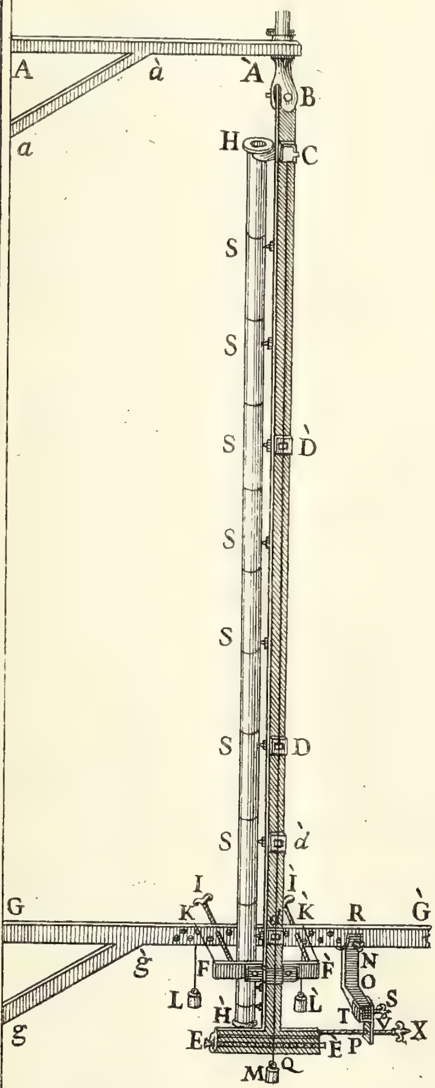


Fig. 1.

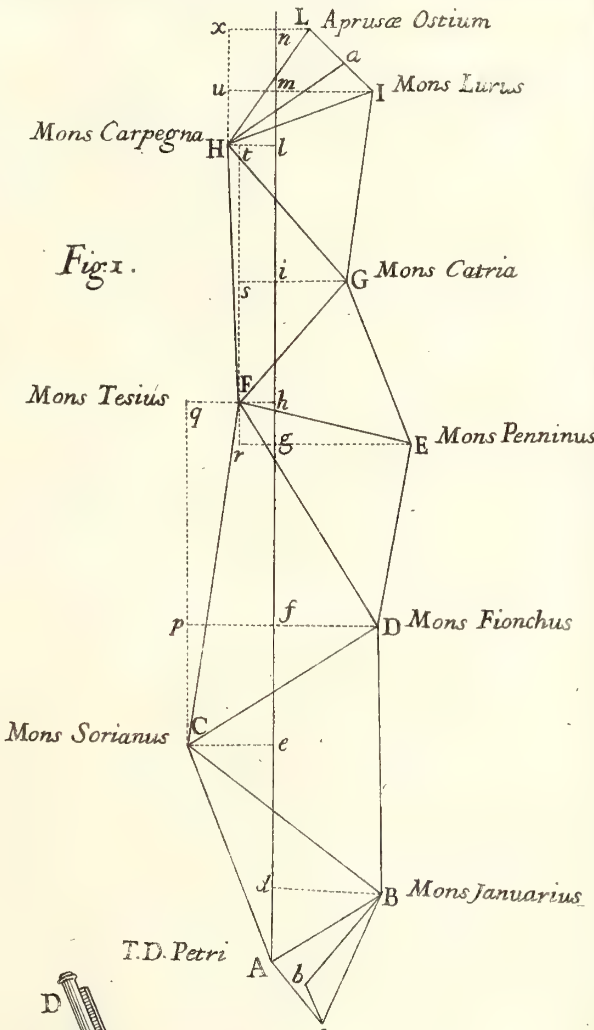
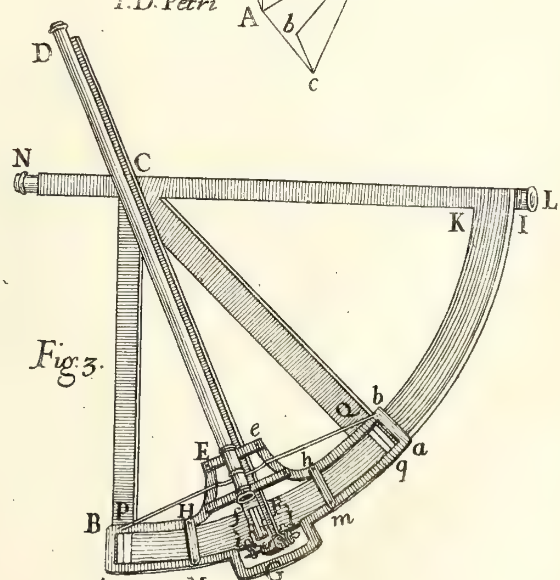


Fig. 3.



INDEX
TITULORUM,
Quibus commentarii diviſi fuerunt.

AD NATURAE HISTORIAM SPECTANTIA. 33.
ANATOMICA. 48.
MEDICA. 58.
PHYSICA. 74.
GEOMETRICA. 101.
MECHANICA. 103.
ARITHMETICA. 113.
GEOGRAPHICA ET ASTRONOMICA. 145.

INDEX

OPUSCULORUM

BAciallii Joannis. *De fluminum cataractis*. 98.
Baſſiæ Lauræ. *De problemate quodam hydrometrico* 61.
De problemate quodam mechanico. 74.
Baſſi Ferdinandi. *De quibuſdam exiguis madreporis*. 49.
Iter ad Alpes. 286.
Blancani Jacobi. *De animalium exuviis lapidefactis*. 133.
Boſcovichi Rogerii. *De litteraria expeditione per Pontificiam Ditionem*. 353.
Caſalii Gregorii. *De conicarum ſectionum focis*. 298.
De conicarum ſectionum focis. Sermo alter. 338.
Caſtelvetri Johannis Ant. Andreæ. *De quadam numerorum proprietate*. 242.
Galeatii Dominici Guſmani. *De morbis duobus*. 26.
Laghii Thomæ. *De animalium in aere intercluſorum interitu*. 80.
De perficienda injectionum anatomicarum methodo. 120.
De inſenſibilitate atque irritabilitate Halleriana. 208.
Matheuccii Petronii. *Animadverſiones quædam pro minimo, quod in æquilibrio virium invenitur*. 90.
Menghini Vincentii. *De aquis nonnullis, an vim diſſolvendi calculos habeant*. 1.
De camphora in curationibus adhibenda 199.
Experimenta de cremoris tartari uſu ad hydropiſim utili. 260.
Montii Cajetani. *De ovo ſerpentiformi*. 330.
Riccati Vincentii. *De motibus liberis & curvilineis in vacuo*. 139.
Trombelli Jo: Chryſoſtomi. *De numiſmatis quibuſdam*. 44.
De tela ex geniſtarum corticibus confecta. 349.
Vandelli Franciſci. *De pulvere pyrio*. 106.
Zanotti Euſtachii. *De vi percuſſionis*. 219.
De vi elaſtica. 233.
Obſervationes aſtronomicæ. 311.

INDEX

Rerum, quæ maxime notandæ ſunt, quæque paulo fuſius ſive in commentariis, ſive in opuſculis tractantur.

Littera C commentarios, littera O opuſcula indicabit.

AEquilibrium virium, juxta diſtantiarum functionem quamlibet attrahentium, a minimo quodam pendet. O. 90. & *ſeq.*
Animalium in aere intercluſorum interitus per experimenta varia proponitur. O. 80. & *ſeq.*
Aquarum erogationes per diverſa lumina quo modo ad certum uſum moderandæ. O. 61. & *ſeq.*
Botanicæ obſervationes variæ in quodam ad alpes itinere. O. 286. & *ſeq.* C. 38. & *ſeq.*
Calculi an aquis quibuſdam diſſolvantur. O. 1. & *ſeq.*
Camphora quatenus noceat animalibus, & quam caute adhibenda. O. 199. & *ſeq.* C. 59. & *ſeq.*
Cataractæ fluminum quo modo exſtruendæ. O. 98. & *ſeq.*
Centri gravitatis directio quæ ſit, ubi corpora, quorum illud commune centrum eſt, uniformiter progrediantur. O. 74. & *ſeq.*
Cicindelæ quædam marinæ non antea cognitæ. C. 96. & *ſeq.*
Congreſſus mercurii cum ſole. O. 325. & *ſeq.*
Cremor tartari ad hydropiſim ſanandam perutilis. O. 261. & *ſeq.* C. 64 & *ſeq.*
Electricitas communis unde ſit. C. 88. *Experimenta varia.* C. 91. & *ſeq.*
Gangrænarum mira frequentia. C. 72. & *ſeq.*
Injectionum anatomicarum ratio perficitur. O. 120. & *ſeq.*
Irritabilitas partium in animalibus unde ſit. O. 216. C. 53. & *ſeq.*
Latitudines, & longitudines variarum urbium conſtituuntur. O. 394. & *ſeq.*
Lux colores rerum immutat. C. 76. & *ſeq. Etiam texturam ſalvo colore.* C. 81. & *ſeq. Texturæ labes vi nulla tollitur.* C. 84. & *ſeq.*

Ma-

Madreporæ quædam ab nemine adhuc notatæ. O. 49. *&* *ſeq.* C. 33.
Magdeburgicum experimentum varie propoſitum. C. 97. *&* *ſeq.*
Marina corpora in ſummis alpibus nulla. O. 297. C. 41.
Morbi duo mirabiles. O. 26. *&* *ſeq.*
Motus liberi & curvilinei in vacuo explicantur. O. 139. *&* *ſeq.*
Numerorum ſimplicium proprietas a Fontenellio inventa ad numeros alios transfertur. O. 242. *&* *ſeq.* C. 115. *&* *ſeq.* *Numerorum* 3 *&* 9 *proprietates quædam communes*. C. 124. *&* *ſeq.* *Earumdem demonſtratio*. C. 134. *&* *ſeq.* *Eædem transferuntur ad numeros* 33 *&* 99, *alioſque ejus ordinis*. C. 136. *&* *ſeq.*
Numerus quivis per quemvis facile dividendus. O. 250. *&* *ſeq.* *Facillime per* 9, 99, *alioſque ejuſdem ordinis*. C. 139.
Obſervationes aſtronomicæ variæ. O. 311, *&* *ſeq.*
Oſſa animalium in lapidem converſa. O. 133. *&* *ſeq.* C. 42. *&* *ſeq.*
Ova formam anguis in cortice habentia. O. 330. *&* *ſeq.* C. 45. *&* *ſeq.* *Rei cauſa aperitur*. O. 333. C. 47.
Porectanarum aquarum ingenium. C. 36. *&* *ſeq.*
Pterois quædam infinitarum ſectionum focos repræſentans. O. 298. *&* *ſeq.* *Hinc theoremata varia expeditiſſime ducuntur*. O. 338. *&* *ſeq.* *De his omnibus* C. 101. *&* *ſeq.*
Pyrii pulveris vis unde repetenda O. 106. *&* *ſeq.*
Radix formam anguis referens O. 336. *&* *ſeq.* C. 43. *&* *ſeq.*
Senſus in quibus partibus inſit. O. 208. *&* *ſeq.* C. 49. *&* *ſeq.*
Tela e geniſtarum corticibus confecta. O. 349. *&* *ſeq.*
Terræ figura qualis eſſe debeat. O. 358. *&* *ſeq.* *An talis re ipſa ſit, quæritur per gradus menſuram, in meridiano circulo, inter Romam & Ariminum, ſumtam*. O. 363. *&* *ſeq.* *Inſtrumenta adhibita deſcribuntur*. O. 372. *&* *ſeq.* *An certa lege comprehendatur*. C. 147.
Vis percuſſionis an finita ſit. O. 219. *&* *ſeq.* C. 103. *&* *ſeq.* *Elaſtica vis per vis cujuſdam centralis hypotheſim explicatur*. O. 233. *&* *ſeq.* C. 109. *&* *ſeq.* *In chordis muſicis qualis ſit*. O. 238. *&* *ſeq.* C. 109. *&* *ſeq.*

BENEDICTUS PP. XIV.

Ad perpetuam rei memoriam.

CUm, ſicut dilecti filii Viri Reformatores Status Libertatis Civitatis noſtræ Bononien. Inſtituto Scientiarum, & Artium in ipſa Civitate erecto Præfecti Nobis nuper exponi fecerunt, non mediocri ejuſdem Inſtituti ornamento, & commodo futurum ſit, ſi acta quælibet, Commentaria, & Opuſcula ad quaſcumque ingenuas diſciplinas, & artes eo in loco excoli, & pertractari ſolitas, vel impoſterum excolendas, & pertractandas quomodocumque ſpectantia, & ab ipſius Inſtituti Profeſſoribus, & Academicis, ſive Benedictinis, ſive Clementinis nuncupatis exarata, atque confecta, non ab alio quoquam Typographo, niſi ab eo, qui a prædictis memorati Inſtituti Præfectis electus fuerit, ac pro tempore deputatus, imprimantur, & evulgentur. Nos majori Inſtituti prædicti utilitati, & decori omni ſtudio proſpicere, ac providere cupientes, ejuſque Præfectos ſpecialibus favoribus, & gratiis proſequi volentes, & eorum ſingulares perſonas a quibuſvis excommunicationis, ſuſpenſionis, & interdicti, aliiſque Eccleſiaſticis ſententiis, cenſuris, & pœnis a jure, vel ab homine quavis occaſione, vel cauſa latis, ſi quibus quomodolibet innodatæ exiſtunt, ad effectum præſentium tantum conſequen. harum ſerie abſolventes, & abſolutas fore cenſentes, ſupplicationibus dilecti itidem filii Comitis Fulvii Bentivoli pro eadem Civitate Bononiæ apud Nos, & Apoſtolicam hanc Sanctam Sedem Oratoris, dictorum Præfectorum nomine Nobis ſuper hoc humiliter porrectis inclinati, memoratis ejuſmodi Inſtituti Præfectis pro tempore exiſtentibus, ut Acta quælibet, Commentaria, & Opuſcula ad Hiſtoriam naturalem, Phyſicam experimentalem, Architecturam, Geographiam, Nauticam, Opticam, Mechanicam, Anatomiam, Medicinam, Antiquitatis ſtudium, Picturam, Sculpturam, & Architecturam civilem, & quaſcumque alias diſciplinas, & artes in dicto Inſtituto excoli, & pertractari ſolitas, vel impoſterum excolendas, & pertractandas quomodocumque ſpectantia, & pertinentia, & ab illius Profeſſoribus, & Academicis, ſive Benedictinis, ſive Clementinis prædictis exarata, atque confecta, dummodo prius a Venerabili Fratre Archiepiſcopo Bononien. pro tempore exiſtente,

te, ſeu ab aliis ad quos ſpectat, & ſpectabit in futurum recognita, & approbata fuerint, nemo tam in Civitate prædicta, quam in reliquo Statu Eccleſiaſtico mediate, vel immediate Nobis ſubjecto ex toto, vel ex parte ſub dictis, vel aliis titulis ſine ſpeciali pro tempore exiſtentium ejuſmodi Inſtituti Præfectorum, aut ab eis cauſam habentium, licentia, imprimere, aut alio, vel aliis impreſſa vendere, ſeu venalia habere, aut proponere poſſit, auctoritate Apoſtolica tenore præſentium perpetuo concedimus, & indulgemus. Inhibentes propterea utriuſque ſexus Chriſtifidelibus præſertim librorum impreſſoribus, & Bibliopolis Civitatis, & Status ejuſmodi ſub pœnis quingentorum Ducatorum auri de Camera, & amiſſionis librorum, & typorum omnium pro duabus ex tribus partibus eidem Inſtituto, & pro reliqua tertia parte Accuſatori, & Judici exequenti irremiſſibiliter applican., & eo ipſo abſque ulla declaratione incurren., ne prædicta Acta, Commentaria, & Opuſcula ad ſupra memoratas diſciplinas, & artes quomodocumque pertinentia, & ab Inſtituti hujuſmodi Profeſſoribus, & Academicis, ſive Benedictinis, ſive Clementinis prædictis exarata, atque confecta, aut aliquam eorum partem, etiam additionis, aut mutationis titulo, aliove quolibet prætextu tam in Civitate, quam in reliquo Statu Eccleſiaſtico prædictis ſine hujuſmodi licentia, imprimere, aut ab aliis impreſſa vendere, ſeu venalia habere, vel proponere quoquomodo audeant, ſeu præſumant. Mandantes propterea dilectis filiis Noſtris, & dictæ Sedis de Latere Legatis, ſeu eorum Vice Legatis, Archiepiſcopis, Epiſcopis, ſeu eorum Vicariis, Præſidentibus, Gubernatoribus, Prætoribus, aut aliis Juſtitiæ Miniſtris Provinciarum, Civitatum, Terrarum, & Locorum Status noſtri Eccleſiaſtici, quatenus eiſdem Inſtituti prædicti Præfectis, ſeu ab eis cauſam habentibus in præmiſſis efficacis defenſionis præſidio aſſiſtentes quandocumque ab eiſdem Præfectis, eorumque Typographo requiſiti fuerint, pœnas prædictas contra quoſcumque inobedientes irremiſſibiliter exequantur. Non obſtantibus Conſtitutionibus, & Ordinationibus Apoſtolicis, ac quibuſvis ſtatutis, & conſuetudinibus etiam juramento, confirmatione Apoſtolica, vel quavis firmitate alia roboratis; Privilegiis quoque, Indultis, & Litteris apoſtolicis in contrarium præmiſſorum quomodolibet conceſſis, confirmatis, & innovatis; quibus omnibus, & ſingulis illorum tenores præſentibus pro plene, & ſufficienter expreſſis, ac de verbo ad

ver-

verbum inſertis habentes, illis alias in ſuo robore permanſuris, ad præmiſſorum effectum hac vice dumtaxat ſpecialiter, & expreſſe derogamus, cæteriſque contrariis quibuſcumque. Volumus autem, ut præſentium tranſumptis, ſeu exemplis, etiam impreſſis, manu alicujus Notarii publici ſubſcriptis, & Sigillo perſonæ in eccleſiaſtica dignitate conſtitutæ munitis, eadem prorſus fides in judicio, & extra illud adhibeatur, quæ adhiberetur ipſis præſentibus ſi forent exhibitæ, vel oſtenſæ. Datum Romæ apud S. Mariam Majorem ſub annulo Piſcatoris die xii. Julii 1756 Pontificatus Noſtri anno decimoſexto.

D. Cardinalis Paſſioneus.

Vidit D. Aurelius Caſtanea Clericus Regularis S. Pauli, & in Eccleſia Metropolitana Bononiæ Pœnitentiarius pro Eminentiſſimo, & Reverendiſſimo Domino D. Vincentio Cardinali Malvetio Archiepiſcopo Bononiæ, & S. R. I. Principe.

Excell. D. Hercules Zanotti Canonicus Perinſignis Collegiatæ S. Petronii, & Doctor Collegiatus videat pro Sancto Officio, & referat.

Fr. Thomas Maria de Angelis S. Officii Bononiæ Gener. Inq.

Die 12 *Januarii* 1757.

UT muneri, quod mihi mandatum fuit a Reverendiſſimo Patre Inquiſitore, cujus plurimum apud me, & apud omnes valere debet authoritas, ſatisfacerem, librum hunc facundo, ac eleganti ſtudio elaboratum, cui titulus: *De Bononienſi Scientiarum, & Artium Inſtituto, atque Academia Commentarii. Tomus quartus*; perlegi, & quo diligentius ad hanc rerum, de quibus in hoc opere inſtitutus eſt ſermo, gratiſſimam, & perutilem lectionem me contuli, eo magis ipſa me in hujus libri approbationem traduxit; propterea juremerito eum in lucem edi, & typis mandari poſſe aſſentior, ſi videbitur ita, ad quos pertinet.

Ego Hercules Maria Zanotti Doctor Theologus Collegiatus, & Perinſignis Baſilicæ Sancti Petronii Canonicus.

Attenta ſuperpoſita atteſtatione

IMPRIMATUR.

Inquiſitor Generalis S. Officii Bononiæ.

BRITISH MUSEUM